

# **Plan de Minimización y Gestión de Residuos Sólidos de las Oficinas Operativas y Campamentos de Minera Panamá S.A.**

## **Diagnóstico del Manejo Actual de los Residuos Sólidos**

2011

Minera  Panamá

Departamento de Medio Ambiente



DISTRITO DE DONOSO – PROVINCIA DE COLÓN

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| DEFINICIONES.....                                                  | 1  |
| 1. INTRODUCCIÓN .....                                              | 5  |
| 2. MAPA DE RESIDUOS SOLIDOS .....                                  | 6  |
| 3. FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS .....                | 22 |
| 4. INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....                            | 27 |
| 4.1 METODOLOGÍA .....                                              | 28 |
| 4.1.1 Depósito de Penonomé y Oficinas Operativas .....             | 28 |
| 4.1.2 Campamentos .....                                            | 29 |
| 4.2 RESULTADOS DEL INVENTARIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....        | 30 |
| 4.2.1 Depósito de Penonomé.....                                    | 31 |
| 4.2.2 Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada .....        | 33 |
| 4.2.3 Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito .....        | 36 |
| 4.2.4 Oficina de rePlan Inc. de Coclesito.....                     | 40 |
| 4.2.5 Campamento MPSA .....                                        | 43 |
| 4.2.6 Campamento Colina y Heliflight.....                          | 48 |
| 4.2.7 Campamento Botija.....                                       | 53 |
| 4.2.8 Taller de CABO.....                                          | 53 |
| 4.3 CONSOLIDADO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....          | 58 |
| 5. LÍNEA BASE SOBRE EL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ..... | 63 |
| 5.1 DEPÓSITO DE PENONOMÉ .....                                     | 63 |
| 5.1.1 Generación de Residuos Sólidos .....                         | 63 |
| 5.1.2 Almacenamiento Temporal.....                                 | 64 |
| 5.1.3 Recolección y Transporte .....                               | 64 |
| 5.1.4 Disposición Final.....                                       | 64 |
| 5.2 OFICINA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE LA PINTADA .....          | 65 |
| 5.2.1 Generación de Residuos Sólidos .....                         | 65 |
| 5.2.2 Almacenamiento Temporal.....                                 | 65 |
| 5.2.3 Recolección y Transporte .....                               | 66 |
| 5.2.4 Disposición Final.....                                       | 66 |
| 5.3 OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS DE COCLESITO.....           | 66 |
| 5.3.1 Generación de Residuos Sólidos .....                         | 66 |
| 5.3.2 Almacenamiento Temporal.....                                 | 67 |

|       |                                                                            |           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.3.3 | Recolección y Transporte .....                                             | 67        |
| 5.3.4 | Disposición Final.....                                                     | 68        |
| 5.4   | OFICINA DE REPLAN INC. DE COCLESITO.....                                   | 68        |
| 5.4.1 | Generación de Residuos Sólidos .....                                       | 68        |
| 5.4.2 | Almacenamiento Temporal.....                                               | 68        |
| 5.4.3 | Recolección y Transporte .....                                             | 69        |
| 5.4.4 | Disposición Final.....                                                     | 69        |
| 5.5   | ÁREA DEL PROYECTO COBRE PANAMÁ.....                                        | 69        |
| 5.5.1 | Campamento MPSA .....                                                      | 70        |
| 5.5.2 | Campamento Colina.....                                                     | 73        |
| 5.5.3 | Campamento Botija.....                                                     | 75        |
| 5.5.4 | Cabo Contenedores.....                                                     | 76        |
| 5.5.5 | Taller de Soldadura.....                                                   | 79        |
| 5.5.6 | Heliflight .....                                                           | 80        |
| 5.5.7 | Vivero .....                                                               | 81        |
| 6.    | <b>IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....</b> | <b>83</b> |
| 6.1   | DEPÓSITO DE PENONOMÉ .....                                                 | 83        |
| 6.2   | OFICINA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE LA PINTADA.....                       | 83        |
| 6.3   | OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS DE COCLESITO.....                       | 84        |
| 6.4   | OFICINA DE REPLAN INC. DE COCLESITO.....                                   | 85        |
| 6.5   | ÁREA DEL PROYECTO COBRE PANAMÁ.....                                        | 85        |

## DEFINICIONES

### ALMACENAMIENTO<sup>1</sup>

Consiste en toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos generados en las diferentes actividades, en condiciones que aseguren la protección del medio ambiente y la salud humana, retenidos en forma temporal hasta su recolección, para un posterior traslado a un sitio de aprovechamiento, tratamiento o disposición final. Se distinguen dos tipos de almacenamiento: el temporal interno que se realiza en el interior de la vivienda, empresa, comercio, institución, industria, y el temporal exterior, que se realiza a lo externo de las edificaciones, para la entrega de los desechos almacenados a los diferentes gestores del servicio de recolección.

### APROVECHAMIENTO<sup>2</sup>

Proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, el compostaje, entre otros.

### BASURA<sup>3</sup>

Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades antrópicas, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o recirculación a través de un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, no se reincorporan al ciclo económico y productivo, requieren de tratamiento y disposición final, y por lo tanto, generan costos de tratamiento y disposición final.

### DISPOSICIÓN FINAL ADECUADA<sup>4</sup>

Es la acción de depositar los residuos y desechos, en forma permanente, en sitios autorizados y bajo las condiciones aprobadas por las autoridades competentes<sup>5</sup>, de modo que prevenga y minimice los daños a la salud humana, ambiente y patrimonio a terceros.

<sup>1</sup> Sistema de Gestión Integral de Desechos Sólidos en la Ciudad del Saber. Fundación Ciudad del Saber – FAS Panamá. 2011.

<sup>2</sup> Guía Técnica Colombiana GTC-24. Guía para la Separación en la Fuente. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Colombia. 2009.

<sup>3</sup> Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. Componente Ambiental para los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. 2005.

<sup>4</sup> Decreto Ejecutivo No. 156 del 28 de mayo de 2004. Ministerio de Salud. Panamá.

<sup>5</sup> Las Autoridades Competentes son el Ministerio de Salud. La Autoridad Nacional del Ambiente y el Municipio.

#### FUENTE DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS<sup>6</sup>

Es el lugar o sitio en donde se origina el desecho (residuo sólido).

#### GESTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es la persona o entidad que realiza el manejo, tratamiento, valorización y/o disposición final de los residuos sólidos.

#### LÍNEA BASE

Es la medida inicial o estado de la situación inicial en el manejo de los residuos sólidos, que servirá de base para comparar y verificar el cumplimiento de los objetivos y las metas de cada uno de los programas que conforman el PMGRS.

#### LIXIVIADO<sup>5</sup>

Líquido contaminante filtrado a través de los residuos sólidos, producto de su descomposición o del agua de lluvia infiltrada, que contiene materiales disueltos o en suspensión.

#### MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS<sup>2</sup>

Es la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas que, puestos en práctica en forma jerarquizada, conducen a la reducción en la fuente, al aprovechamiento y a la disposición final de los residuos sólidos.

#### PLÁSTICO<sup>7</sup>

Los plásticos generalmente cuentan con un número de identificación que va del 1 al 7, dependiendo de sus características; este número generalmente se encuentra por debajo del envase dentro de un triángulo, y corresponde a la siguiente clasificación:

- **Tipo 1 - PET** (Polietileno tereftalato): Envases de bebidas y textiles.
- **Tipo 2 - HDPE o PEAD** (polietileno de alta densidad): Envases para lácteos, detergentes y aceites, y aislantes de alambre.
- **Tipo 3 - PVC** (poli-cloruro de vinilo): Tubos de agua, drenaje, botellas transparentes flexibles, y cubiertas de piso, alambre y cable.
- **Tipo 4 - LDPE o PEBD** (polietileno de baja densidad): Bolsas de plástico y envolturas de alimento.
- **Tipo 5 - PP** (polipropileno): Partes de automóvil, contenedores para almacenar alimentos y carpetas industriales.
- **Tipo 6 - PS** (poliestireno): Contenedores, empaques, audio cintas y vasos transparentes
- **Tipo 7 - Otros**

<sup>6</sup> Decreto Ejecutivo No. 111 del 23 de junio de 1999. Ministerio de Salud. Panamá.

<sup>7</sup> Almacenamiento de Desechos y Reciclaje. P-EP 5-03. Gerencia Ambiental. Minera Panamá. Panamá. 2009.

#### RECICLAJE<sup>2</sup>

Es el proceso mediante el cual los residuos sólidos son transformados en nuevos productos o en materias primas básicas, y pueden incluir las operaciones de separación en la fuente, recolección, selección, acondicionamiento, procesamiento y comercialización.

#### RECOLECCIÓN<sup>7</sup>

Consiste en coleccionar los desechos (residuos sólidos) en forma segura y rápida para su almacenamiento, reciclaje, tratamiento y/o disposición final.

#### REDUCCIÓN EN LA FUENTE<sup>2</sup>

Es la forma más eficaz de disminuir la cantidad de residuos sólidos que se generan en la fuente, con el fin de minimizar los impactos ambientales y los costos asociados a su manejo y disposición final.

#### RELLENO SANITARIO<sup>5</sup>

Es el lugar en que se aplica la técnica de disposición de residuos y desechos peligrosos en el suelo, atendiendo técnicas sanitarias y de ingeniería adecuada, y con un control exhaustivo de la seguridad, para evitar daños o riesgos a la salud humana y el mínimo impacto ambiental.

#### RESIDUO SÓLIDO<sup>2</sup>

Es aquel material, objeto, sustancia o elemento sólido generado o remanente de los procesos productivos o de consumo, que no es utilizable. Es aquel material sólido que resulta de las actividades humanas, que deja de ser útil, funcional o estético, para quien lo genera, y por lo tanto, lo descarta.

#### RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES<sup>8</sup>

Son los residuos generados en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción y otros similares.

#### RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS<sup>2</sup>

Son aquellos residuos que por sus características infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, radioactivas, volátiles, corrosivas, reactivas o tóxicas, pueden causar daño a la vida humana o al medio ambiente. Adicionalmente, se consideran residuos peligrosos, empaques, envases y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

#### REUTILIZACIÓN O REUSO<sup>2</sup>

Es la acción por la cual el residuo sólido, previa limpieza adecuada, es utilizado directamente para su función inicial, o para alguna relacionada, sin adicionarle procesos de transformación.

---

<sup>8</sup> Acuerdo No. 205 del 23 de diciembre de 2002. Consejo Municipal de Panamá. Panamá.

#### SEPARACIÓN O SEGREGACIÓN EN LA FUENTE<sup>7</sup>

Consiste en separar y seleccionar apropiadamente los desechos (residuos sólidos) según la clasificación adoptada, desde el momento en que se originan, y en la fuente de generación.

#### TRATAMIENTO<sup>7</sup>

Se refiere a los procesos que eliminan o disminuyen las características de peligrosidad de los desechos (residuos sólidos), antes de llevarlos al lugar de disposición final.

# 1. INTRODUCCIÓN

El manejo inadecuado de los residuos sólidos, tiene serias consecuencias en la salud humana y en el ambiente, razón por la cual es necesario adoptar prácticas y tecnologías, dirigidas a minimizar su generación y/o manejarlos de forma adecuada e integral.

Minera Panamá S.A. (MPSA), consciente de su compromiso con el desarrollo sostenible del país, viene adelantando acciones tendientes a lograr que sus operaciones actuales y futuras, estén acordes con las políticas de protección del entorno natural, y del uso racional y eficiente de los recursos naturales. Teniendo en cuenta los beneficios ambientales y sociales que ha generado el “*Plan de Minimización y Gestión de Residuos Sólidos*”, implementado en las oficinas administrativas localizadas en la Ciudad de Panamá, se consideró apropiado replicar la experiencia en las oficinas operativas, localizadas en los distritos de Penonomé, La Pinta y Coclesito, así como en los campamentos existentes en el área del proyecto, localizados en el Distrito de Donoso - Provincia de Colón. Para esto, MPSA ha contratado los servicios de consultoría de la empresa 3R Consulting S.A, quienes tienen la tarea de diseñar el Plan y acompañar a MPSA, en la puesta en marcha y seguimiento del mismo.

Dentro del alcance previsto en la consultoría se tiene la ejecución de cuatro etapas: i) Diagnóstico; ii) Formulación; iii) Puesta en Marcha; y iv) Operación y Seguimiento.

El presente documento contiene los resultados de la Etapa de Diagnóstico, respecto a la situación sobre el manejo actual de los residuos sólidos en los sitios mencionados, lo cual servirá de fundamento para la formulación del Plan de Minimización y Gestión, en cada uno de éstos. En el Capítulo 2 se presenta el Mapa de Residuos Sólidos de cada uno de los sitios, en los que se especifican los tipos de residuos generados y los sitios de almacenamiento temporal existentes. En el Capítulo 3, se incluyen los flujogramas de procesos donde se indican las entradas de materias e insumos y salidas de residuos sólidos de las operaciones que se adelantan en cada uno de los sitios. En el Capítulo 4, se presenta el inventario de residuos sólidos, basado en la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos generados. En el Capítulo 5 se describe la línea base que permite conocer el manejo actual de los residuos sólidos generados por el Depósito de Penonomé, las oficinas operativas de La Pintada y Coclesito y el área del Proyecto (Campamentos). Y finalmente, en el Capítulo 6 se hace un análisis de los impactos ambientales generados a lo largo del ciclo de vida de los residuos sólidos generados en cada uno de los sitios mencionados.



## 2. MAPA DE RESIDUOS SOLIDOS

El mapa de residuos sólidos, permite identificar de forma gráfica, los diferentes tipos de residuos sólidos que son producidos por cada fuente generadora, de acuerdo a la distribución espacial de las áreas de trabajo, así como los sitios de recolección y almacenamiento temporal existentes en las oficinas operativas, y en los campamentos del proyecto. Para su elaboración se utilizaron los mapas de distribución de áreas en cada sitio, así como la información obtenida a través de encuestas e inspecciones de campo realizadas durante los días 13 a 15 de septiembre y 17 a 21 de octubre de 2011.

Para la identificación de símbolos y colores específicos para cada tipo de residuo sólido, se adoptó lo establecido en el *Plan de Minimización y Gestión de Residuos Sólidos de las Oficinas Administrativas de Minera Panamá S.A.*, con el fin de mantener el mismo criterio técnico en todas las instalaciones de la empresa (Véase Cuadro 1).

**Cuadro 1. Símbolos y Colores para la Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**

| SÍMBOLO                                                                             | RESIDUOS SÓLIDOS                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Papel bond, color, satinado, cartulina, periódico, revista de papel periódico, directorios telefónicos, cartón corrugado y ondulado                                                                                            |
|  | Envases, botellas y materiales de vidrio de color claro, marrón y ámbar                                                                                                                                                        |
|  | Envases, botellas y materiales de plástico y de tetrapak                                                                                                                                                                       |
|  | Envases y materiales de metal no contaminados con residuos peligrosos (latas de aluminio, hojalata, metales ferrosos y otros metales no ferrosos)                                                                              |
|  | Restos de comida, cáscaras de legumbres, verduras y frutas, y residuos de jardinería                                                                                                                                           |
|  | Chatarra electrónica (equipos de audio, video y computo) y cartuchos de tinta de impresión, baterías, pilas, tubos fluorescentes y otros residuos bioinfecciosos, corrosivos, inflamables, tóxicos, reactivos y/o radioactivos |
|  | Basura General no reciclable                                                                                                                                                                                                   |

En las Figuras 1 a 11 se presentan los Mapas de Residuos de las oficinas operativas y campamentos existentes en el área del proyecto de MPSA, de acuerdo a lo descrito en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Lista de Mapas de Residuos Sólidos de las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**

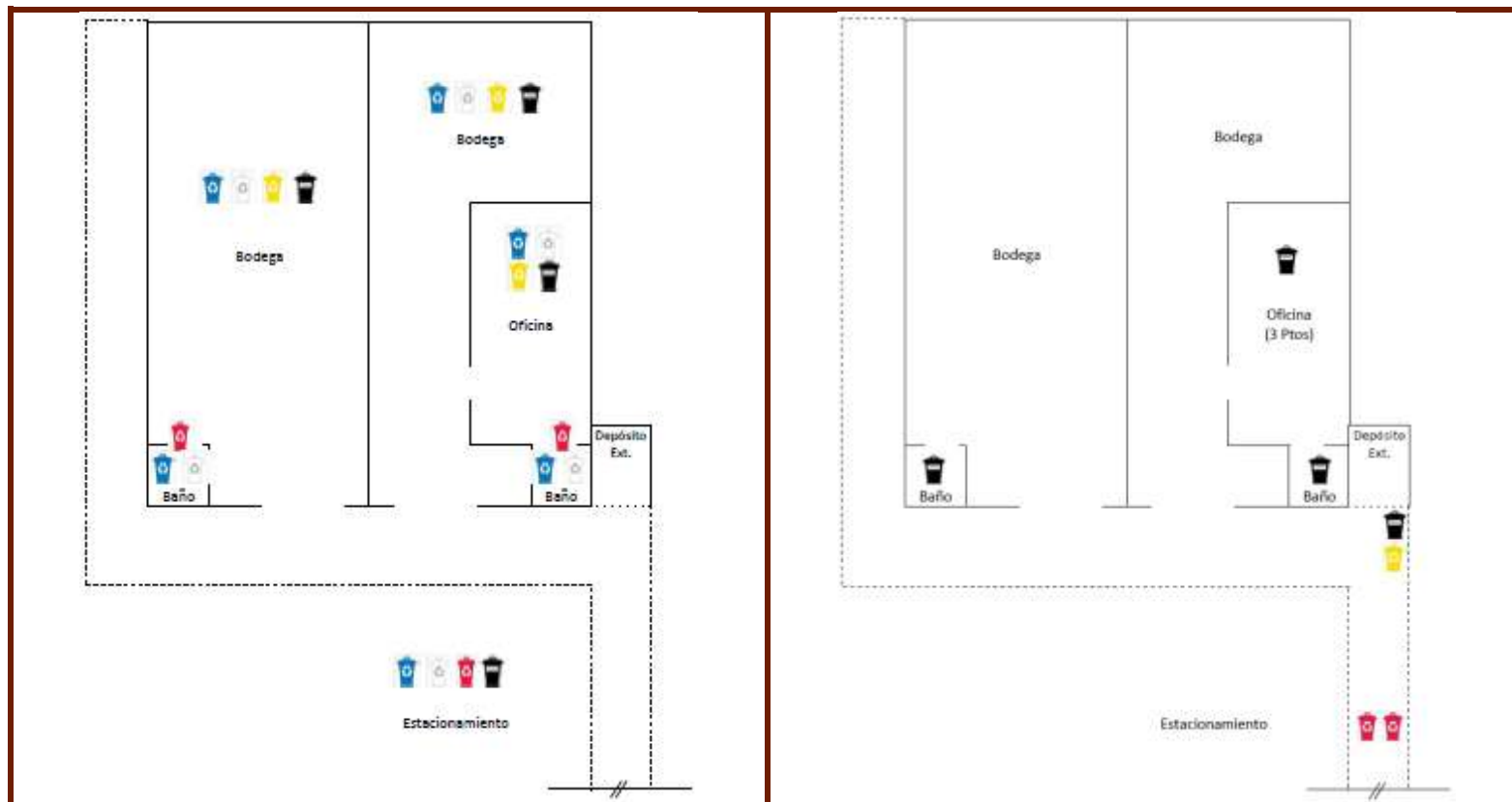
| SITIO                                                  | CONTENIDO DEL MAPA                                                                                                                            | ACTIVIDAD PRINCIPAL                                                                                                 | FOTO DEL SITIO                                                                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Depósito de Penonomé</b>                            | <b>(Ver Figura 1).</b><br>a) Tipo de residuos sólidos generados<br>b) Sitios de recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos | Centro de almacenamiento temporal y distribución de materiales y equipos para las oficinas operativas y campamentos |    |
| <b>Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada</b> | <b>(Ver Figura 2).</b><br>a) Tipo de residuos sólidos generados<br>b) Sitios de recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos | Desarrollo comunitario para las comunidades dentro del área de influencia del proyecto                              |  |
| <b>Oficina de Relaciones Comunitarios de Coclesito</b> | <b>(Ver Figura 3).</b><br>a) Tipo de residuos sólidos generados<br>b) Sitios de recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos | Establecer y mantener las relaciones comunitarias con las comunidades dentro del área de influencia del proyecto    |  |

| SITIO                                 | CONTENIDO DEL MAPA                                                                                                                            | ACTIVIDAD PRINCIPAL                                                                                       | FOTO DEL SITIO                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Oficina de rePlan de Coclesito</b> | <b>(Ver Figura 4).</b><br>a) Tipo de residuos sólidos generados<br>b) Sitios de recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos | Acompañamiento y reubicación de familias afectadas por las actividades del proyecto                       |    |
| <b>Campamento MPSA</b>                | <b>(Ver Figura 5).</b><br>Tipos de residuos sólidos generados<br><b>(Ver Figura 6).</b><br>Sitios de recolección de los residuos sólidos      | Hospedaje y alimentación de personal<br>Centro médico<br>Lavandería<br>Administración del campamento      |   |
| <b>Campamento Colina</b>              | <b>(Ver Figura 7).</b><br>Tipos de residuos sólidos generados<br><b>(Ver Figura 8).</b><br>Sitios de recolección de los residuos sólidos      | Hospedaje y alimentación de personal<br>Lavandería<br>Administración operativa de la etapa de exploración |  |
| <b>Campamento Botija</b>              | <b>(Ver Figura 9).</b><br>a) Tipo de residuos sólidos generados<br>b) Sitios de recolección de los residuos sólidos                           | Hospedaje y alimentación de personal <sup>9</sup>                                                         |  |

<sup>9</sup> Este campamento se encuentra en remodelación, motivo por el cual, actualmente solo cuenta con servicio de hospedaje.

| SITIO      | CONTENIDO DEL MAPA                                                                                                                  | ACTIVIDAD PRINCIPAL                  | FOTO DEL SITIO                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Heliflight | <p><b>(Ver Figura 10).</b></p> <p>a) Tipo de residuos sólidos generados</p> <p>b) Sitios de recolección de los residuos sólidos</p> | Transporte aéreo de personal y carga |  |

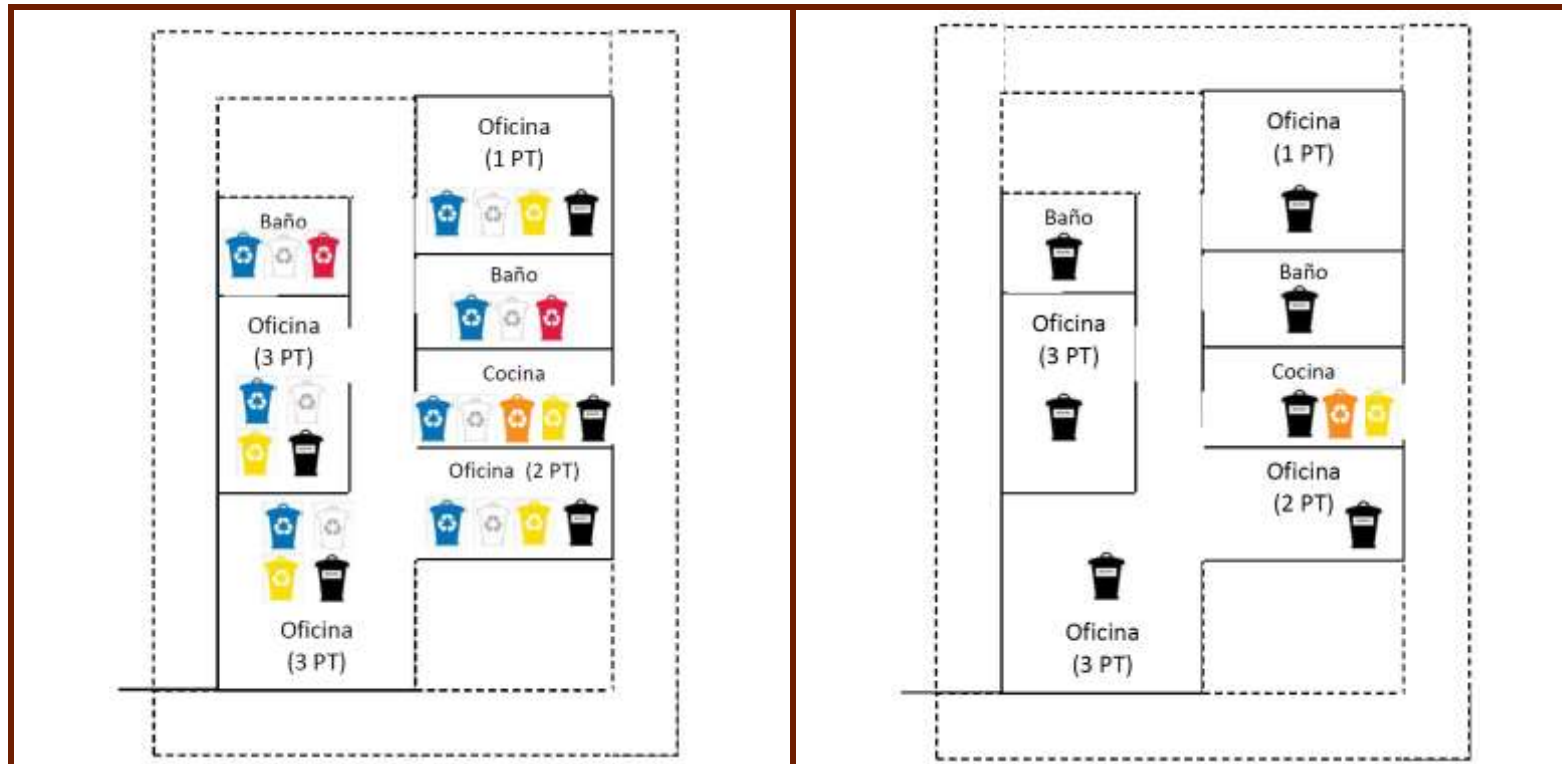
Figura 1. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en el Depósito de Penonomé



a) Tipos de Residuos Sólidos Generados

b) Sitios de Recolección y Almacenamiento  
Temporal de los Residuos Sólidos

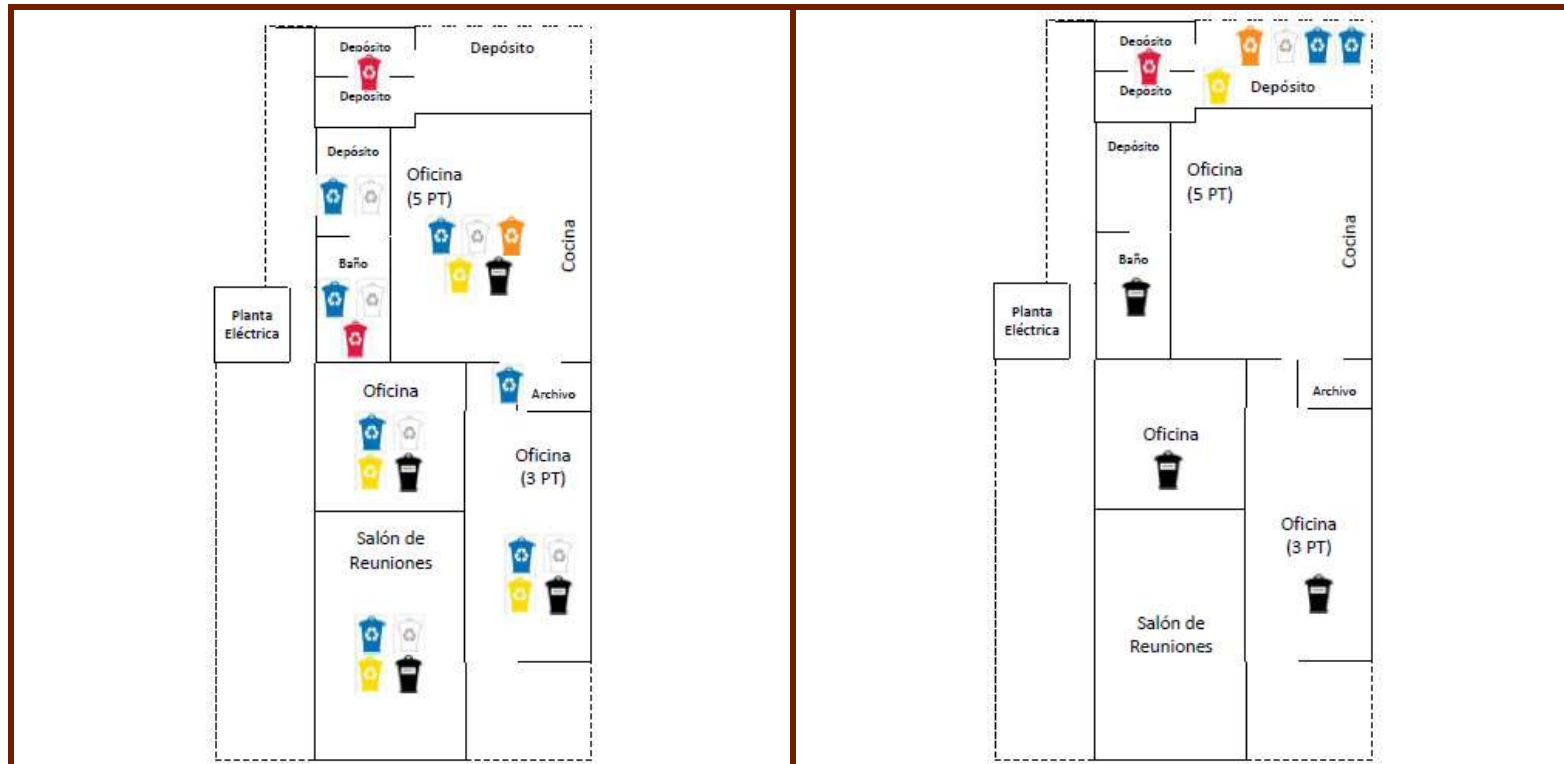
**Figura 2. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada**



**a) Tipos de Residuos Sólidos Generados**

**b) Sitios de Recolección y Almacenamiento Temporal de los Residuos Sólidos**

**Figura 3. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito**



**a) Tipos de Residuos Sólidos Generados**

**b) Sitios de Recolección y Almacenamiento Temporal de los Residuos Sólidos**

**Figura 4. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en la Oficina de rePlan de Coclesito**

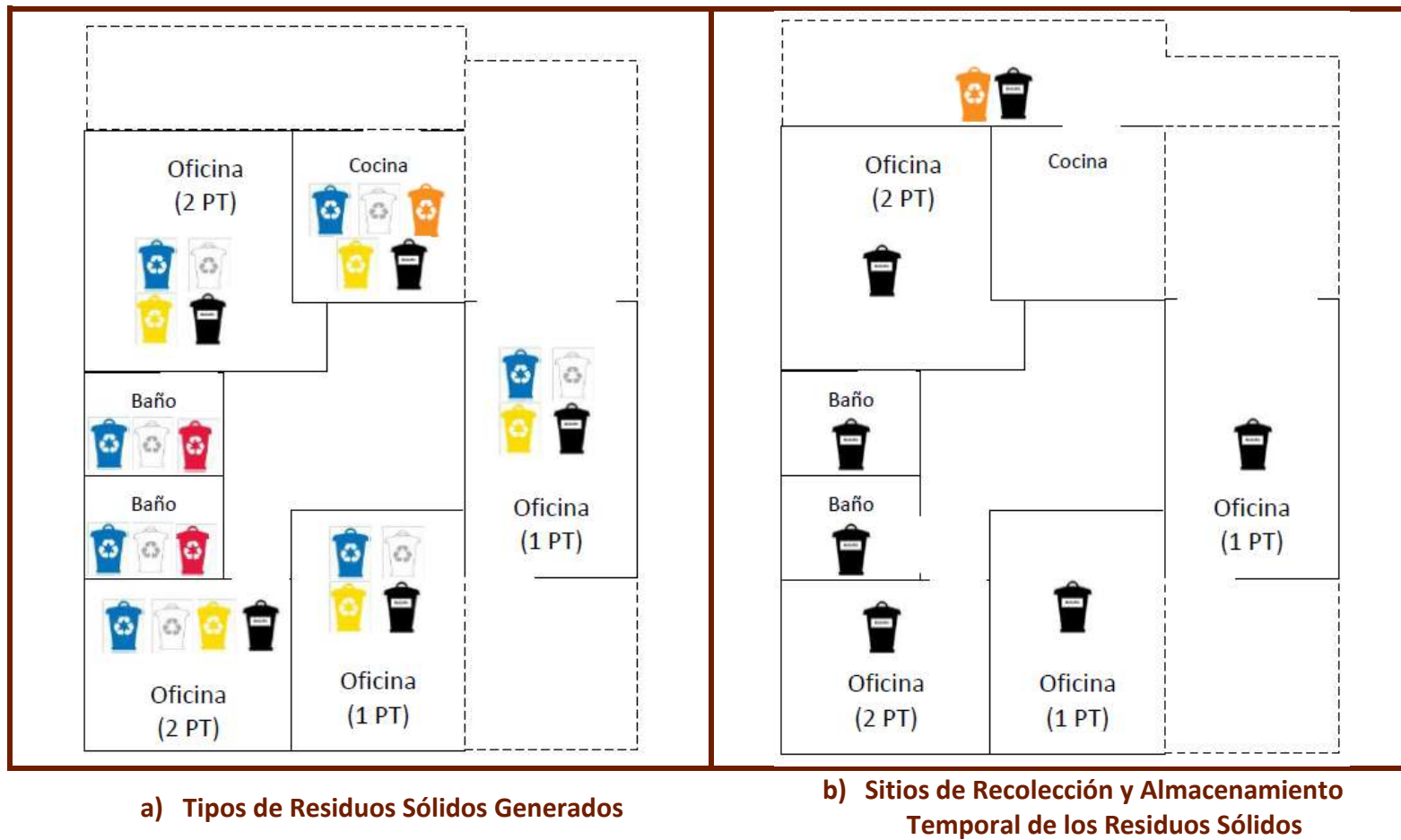




Figura 5. Mapa de Generación de Residuos Sólidos en el Campamento MPSA

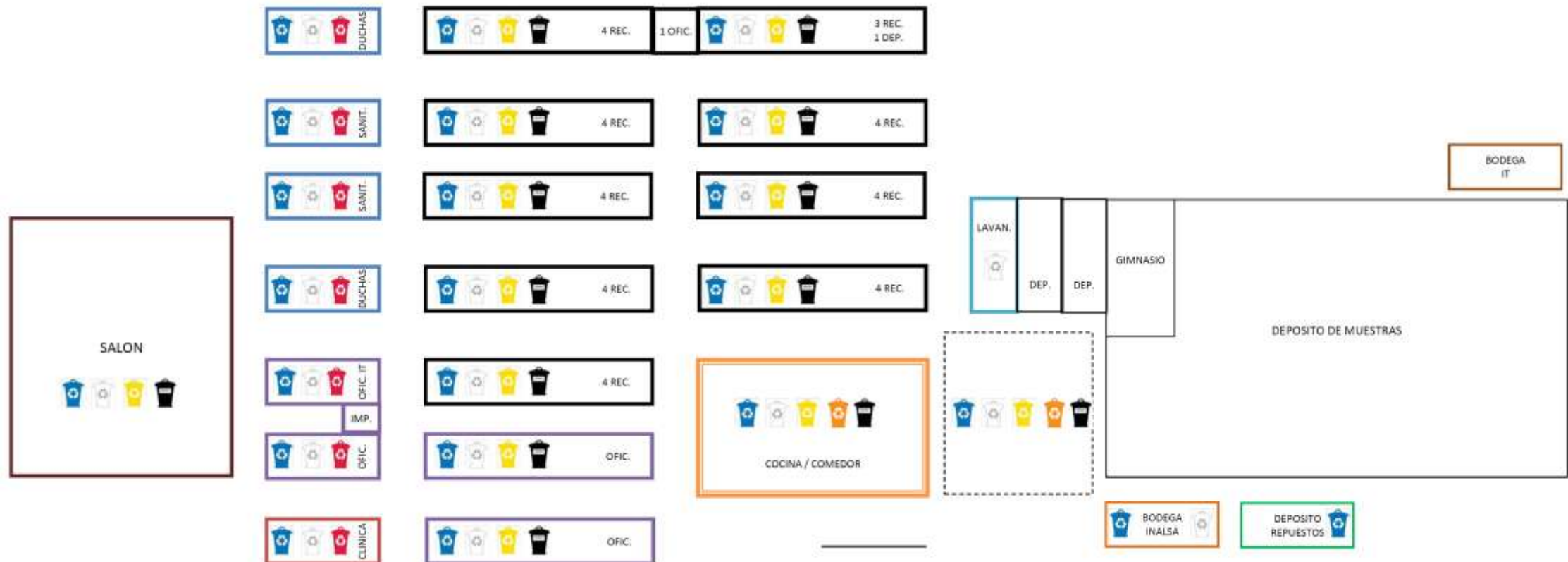


Figura 6. Mapa de Manejo de Residuos Sólidos en el Campamento MPSA – Sitios de Recolección

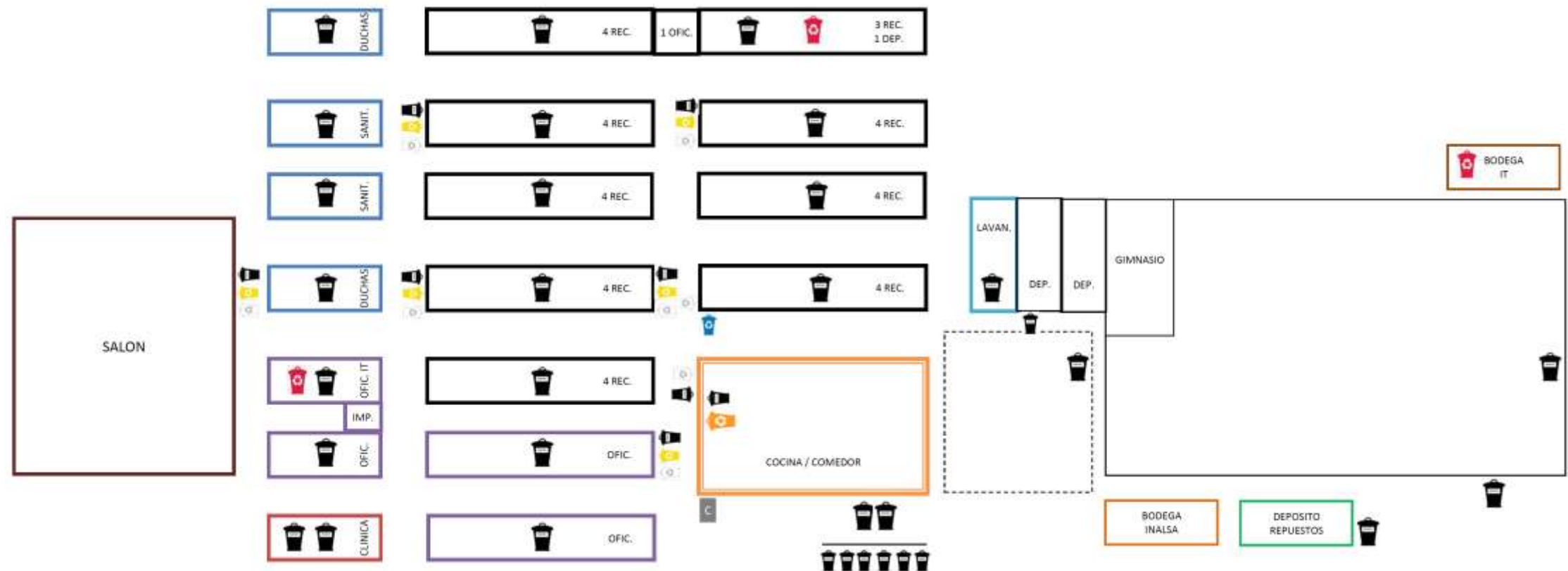


Figura 7. Mapa de Generación de Residuos Sólidos en el Campamento Colina

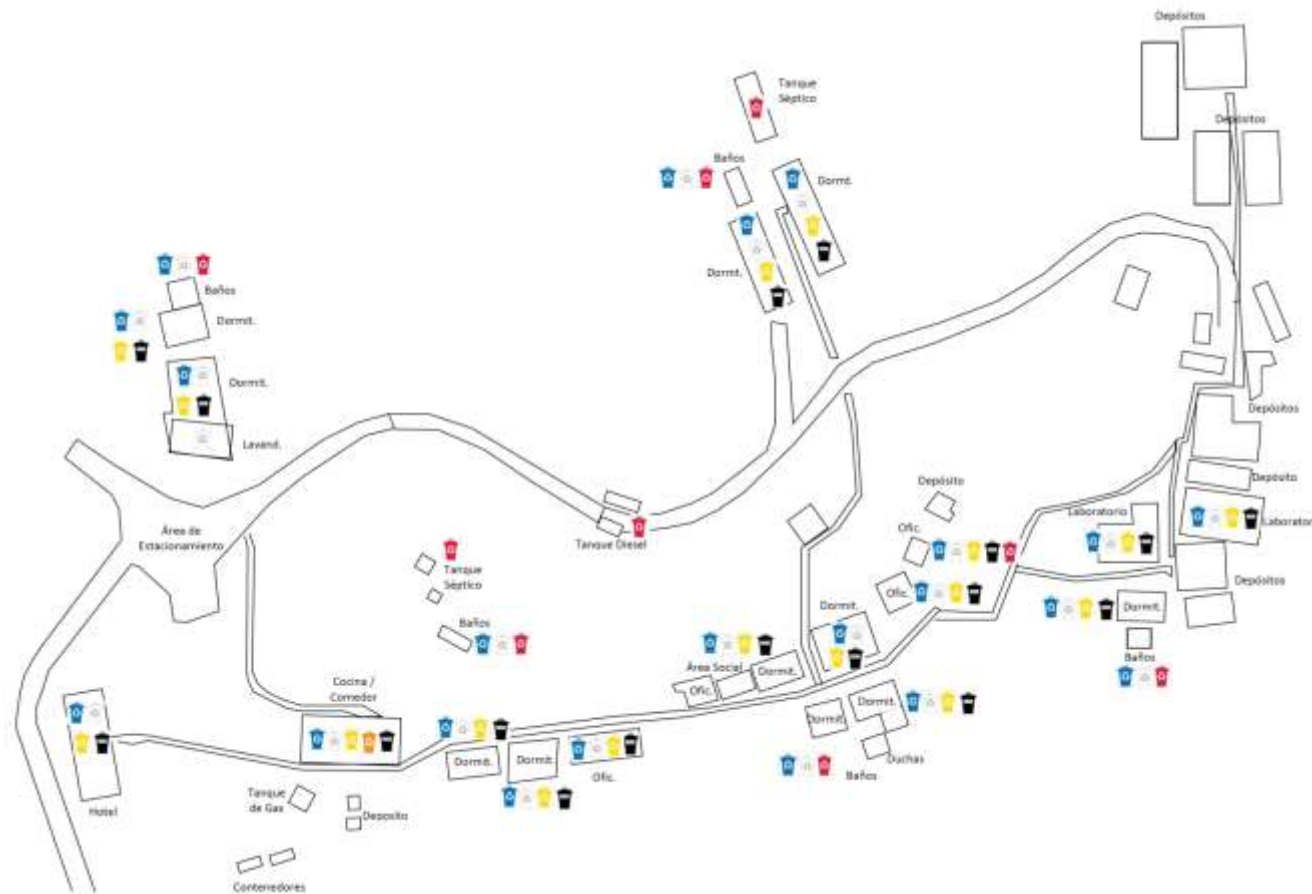


Figura 8. Mapa de Manejo de Residuos Sólidos en el Campamento Colina – Sitios de Recolección

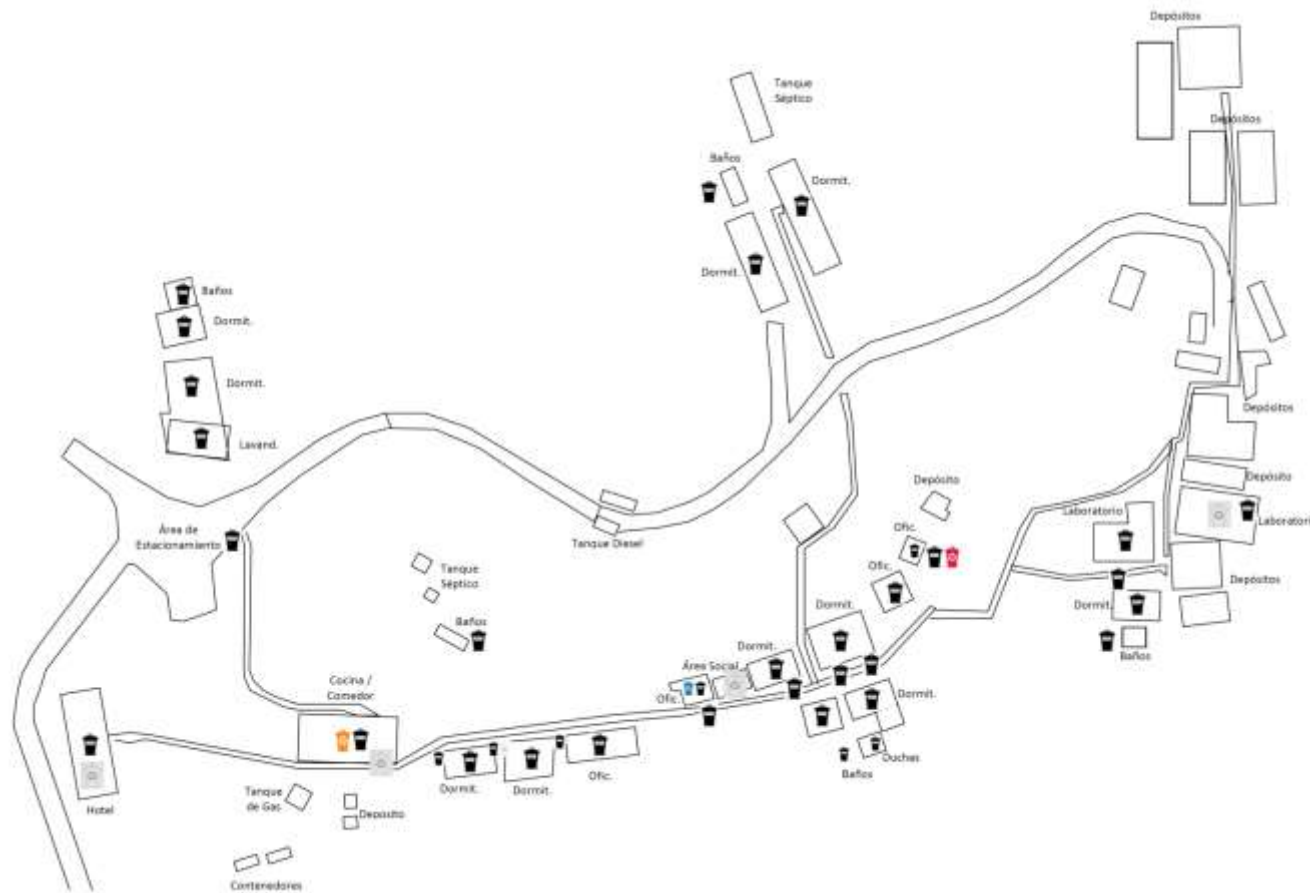
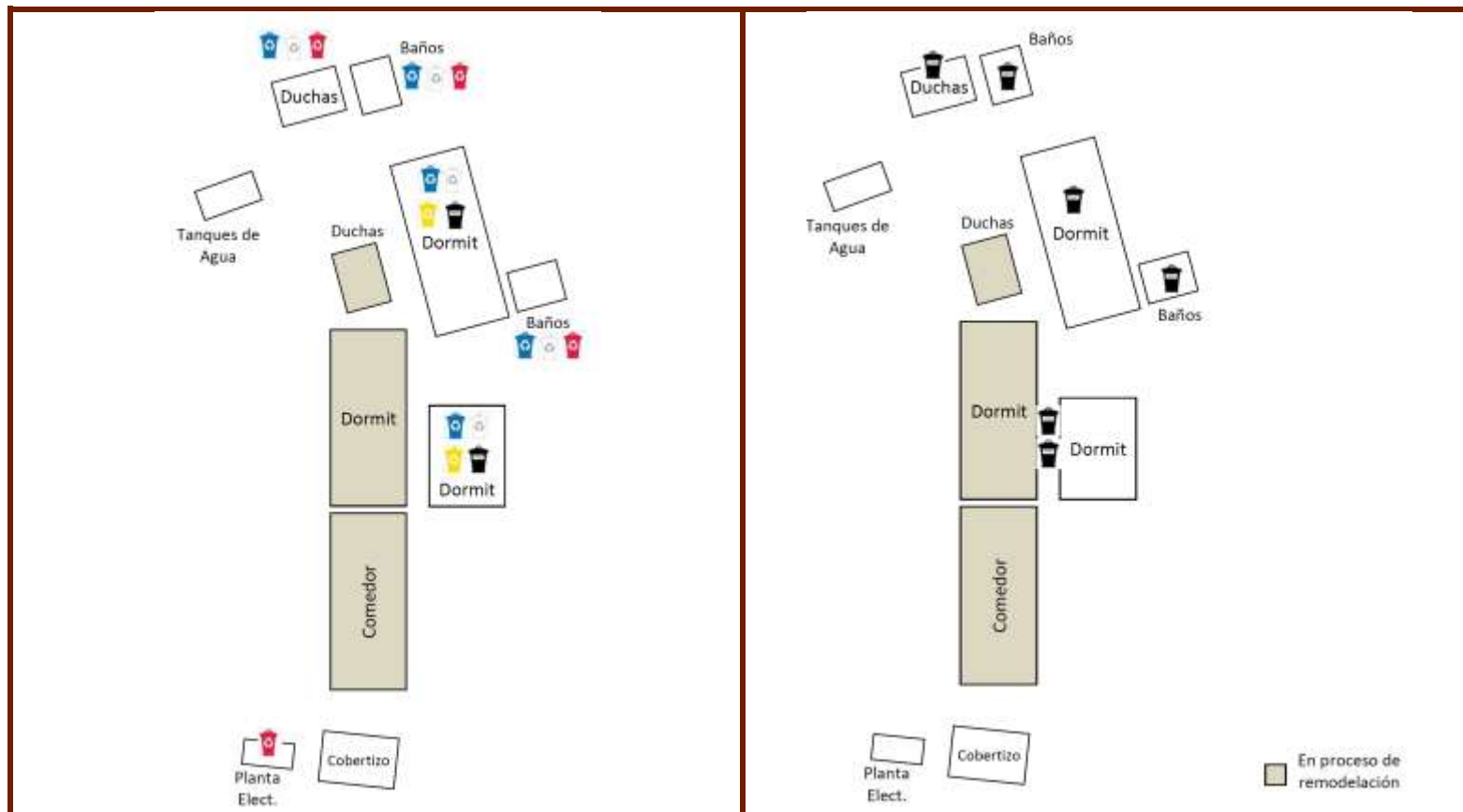


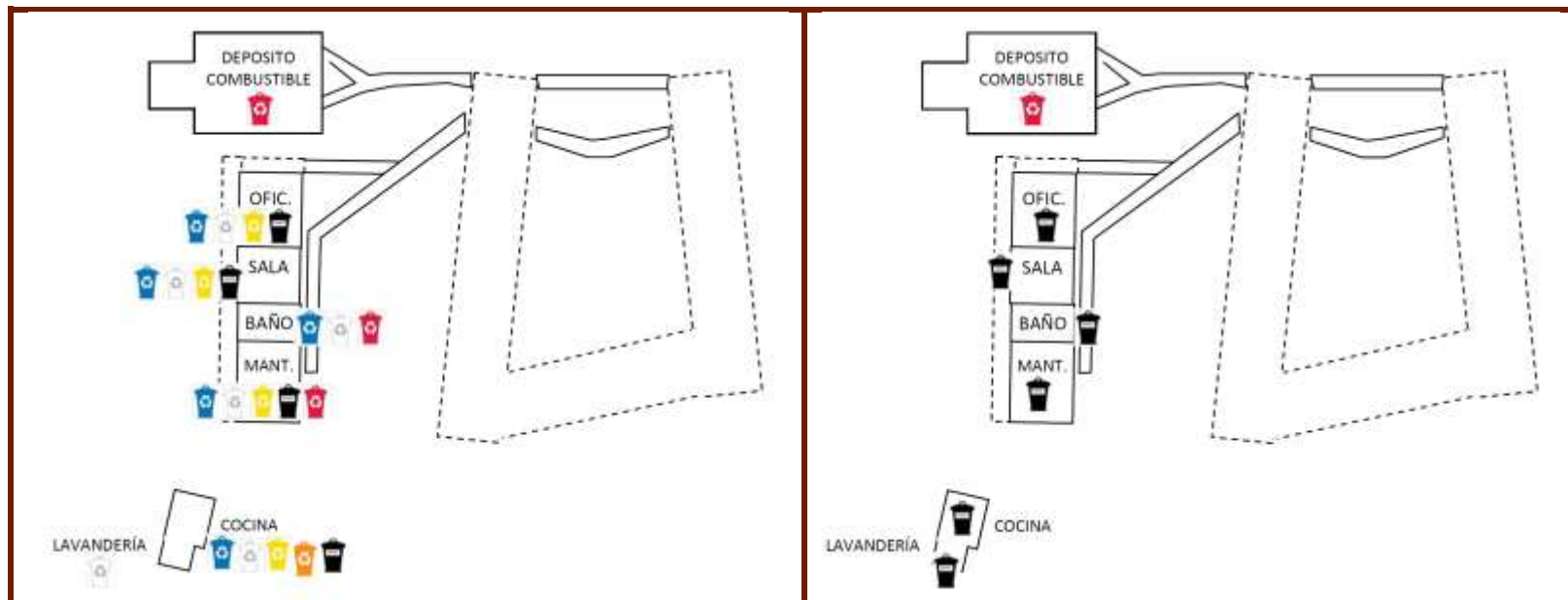
Figura 9. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en el Campamento Botija



a) Tipos de Residuos Sólidos Generados

b) Sitios de Recolección de los Residuos Sólidos

Figura 10. Mapa de Generación y Manejo de Residuos Sólidos en el Heliflight



a) Tipos de Residuos Sólidos Generados

b) Sitios de Recolección de los Residuos Sólidos

En los Mapas de Residuos Sólidos se puede observar lo siguiente:

- La gran mayoría de fuentes de generación de residuos sólidos, corresponden a las actividades administrativas (oficinas), de hospedaje y alimentación, las cuales generan, principalmente, residuos de tipo doméstico.
- Además de los residuos sólidos peligrosos generados en los baños, se tienen aquellos que están asociados con el mantenimiento de vehículos que se realiza en el Depósito de Penonomé, el suministro de energía para las oficinas de Coclesito y Campamentos, el mantenimiento de helicópteros en el helipuerto, la operación de la Clínica en el Campamento MPSA, la chatarra electrónica generada en la Oficina de IT del Campamento MPSA, las pilas y baterías de equipos electrónicos utilizados en las actividades de seguimiento y control, y las actividades de exploración en el área del proyecto que realiza CABO.
- En el Depósito de Penonomé se realiza el reciclaje de latas de aluminio.
- En la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada se realiza el reciclaje de latas de aluminio y los residuos de comida se reutilizan como alimento para animales.
- En la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito, se recolecta de manera separada, el papel, el cartón, los plásticos, los envases metálicos (latas y hojalatas), los residuos orgánicos (restos de comida) y los residuos peligrosos. Los residuos orgánicos se reutilizan como alimento para animales; la lata de aluminio se vende a un reciclador del área; y el resto de los materiales se envían al Campamento MPSA.
- En la Oficina de REPLAN de Coclesito, se recolectan de forma separada los residuos orgánicos, los cuales se reutilizan como alimento para animales.
- En el Campamento MPSA, se recolectan de forma separada, los envases de PET, los residuos orgánicos, los metales y los residuos peligrosos generados en la clínica y en la oficina de IT. Además, se cuenta con una compactadora eléctrica para cartón.
- En el Campamento Colina, se recolectan de forma separada, los residuos orgánicos y los envases de PET. Además, la oficina de CABO recolecta de forma separada el papel.

Por otra parte, en el área del proyecto, existen varios sitios de almacenamiento de residuos sólidos, como son el Centro de Acopio para residuos comunes y peligrosos generados en las plataformas de exploración en el Taller de CABO (CABO Contenedores); el Centro de Acopio de Hidrocarburos en el Campamento MPSA, junto con combustibles y lubricantes nuevos; los residuos de construcción almacenados en el sitio del Taller de Soldadura en el área de la Y; la

madera en el sitio proyectado para el relleno sanitario del proyecto; y el gran volumen de los residuos sólidos que son almacenados en los camiones Mitsubishi Canter en el sitio denominado “Pataconcito”, en la vía que conduce hacia el campamento Colina.



### 3. FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

El flujograma de procesos de residuos sólidos, corresponde a la representación gráfica que indica las entradas en términos de materias primas e insumos que se pueden convertir en residuos sólidos, así como las salidas en términos de productos y los mismos residuos sólidos generados, durante la ejecución de un proceso unitario asociado a la actividad productiva de la empresa.

En el Cuadro 3 se presenta la estructura organizativa de las oficinas operativas y campamentos existentes en el área del proyecto de MPSA, especificando la actividad principal o proceso asociado.

**Cuadro 3. Estructura Organizativa de las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**

| SITIO                                           | No.<br>COLABORADORES | ACTIVIDAD PRINCIPAL                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Depósito de Penonomé                            | 4                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de almacenamiento temporal y distribución de materiales y equipos para las oficinas operativas y campamentos</li> </ul>    |
| Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada | 8                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo comunitario para las comunidades dentro del área de influencia del proyecto</li> </ul>                                 |
| Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito | 24 <sup>10</sup>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer y mantener las relaciones comunitarias para las comunidades dentro del área de influencia del proyecto</li> </ul>      |
| Oficina de REPLAN de Coclesito                  | 10                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acompañamiento y reubicación de familias afectadas por las actividades del proyecto</li> </ul>                                    |
| Campamento MPSA                                 | 56                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hospedaje y alimentación de personal</li> <li>Centro médico</li> <li>Lavandería</li> <li>Administración del campamento</li> </ul> |
| Campamento Colina                               | 96                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hospedaje y alimentación de personal</li> <li>Lavandería</li> <li>Administración operativa de la etapa de exploración</li> </ul>  |
| Campamento Botija                               | 80                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hospedaje y alimentación de personal<sup>11</sup></li> </ul>                                                                      |
| Taller de CABO (CABO Contenedores)              | 93                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de las plataformas de exploración y Mantenimiento y reparación de equipos de perforación</li> </ul>                     |
| Taller de Soldadura                             | 20                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo a la construcción y reparación de las instalaciones de los campamentos en el área del proyecto</li> </ul>                   |
| Heliflight                                      | 12                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte aéreo de personal y carga</li> </ul>                                                                                   |
| Vivero                                          | 6                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de material vegetal para el programa de revegetación de las plataformas de exploración</li> </ul>                      |

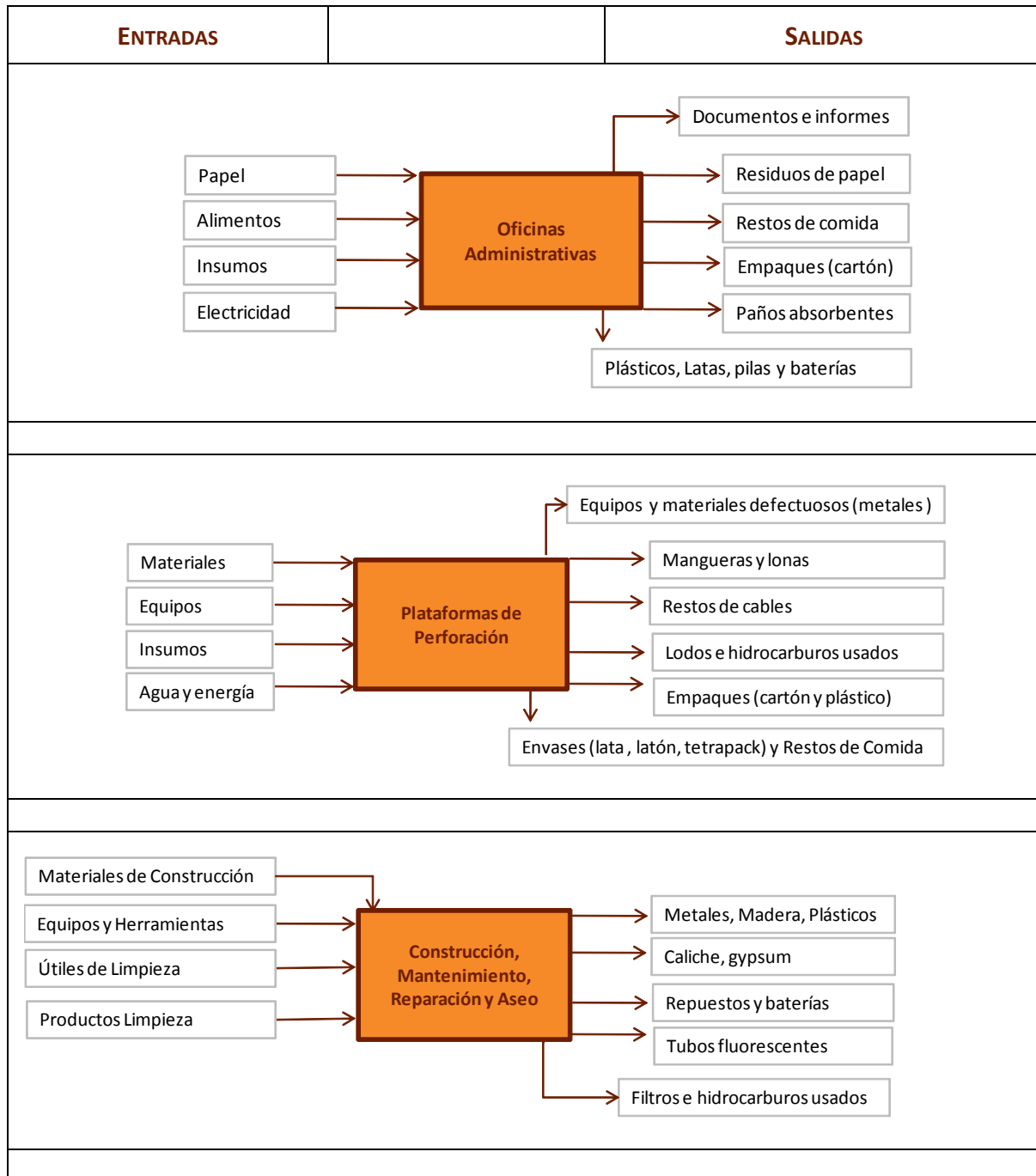
<sup>10</sup> La mayor parte de este personal se encuentra en los diferentes frentes de trabajo y no permanecen de forma fija en las oficinas.

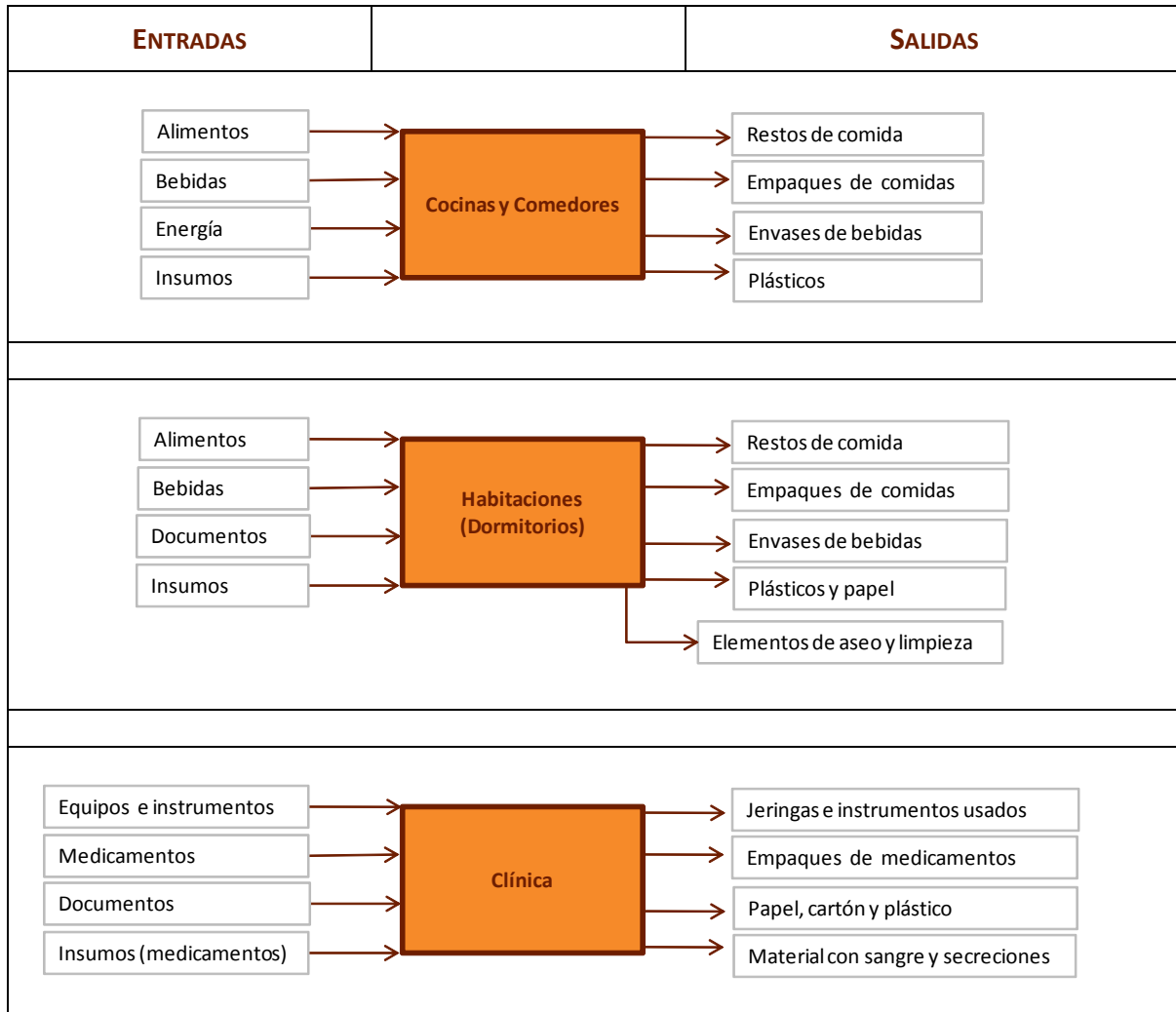
<sup>11</sup> Este campamento se encuentra en remodelación, motivo por el cual, actualmente solo cuenta con servicio de hospedaje

De acuerdo a lo anterior, actualmente se tienen 6 procesos unitarios asociados a las actividades principales que se desarrollan en el Depósito de Penonomé, en las Oficinas de La Pintada y Coclesito y el Área del Proyecto (Campamentos). En la Figura 12 se presentan los flujogramas con las entradas y salidas, para los procesos que se realizan en las siguientes áreas de la empresa:

- Oficinas Administrativas
- Plataformas de Perforación
- Construcción, Mantenimiento, Reparación y Aseo
- Cocinas y Comedores
- Habitaciones (Dormitorios)
- Clínica

Figura 12. Flujograma de Procesos de Residuos Sólidos





## 4. INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El inventario de residuos sólidos es un método que permite obtener una caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos generados en las oficinas operativas y campamentos existentes en el área del proyecto, especialmente de aquellos que son susceptibles de recuperar para reincorporarlos a los procesos productivos, ya sea como materia prima o como subproducto. Este inventario es fundamental para determinar la producción y el manejo que se le da a los residuos sólidos, a lo largo del ciclo de vida, esto es, desde la generación hasta su disposición final.

Para la identificación de los diferentes tipos de residuos sólidos, se ha adoptado la clasificación definida en el *Plan de Minimización y Gestión de Residuos sólidos en las Oficinas Administrativas de Minera Panamá S.A.*, con el fin de mantener el mismo criterio técnico en toda la empresa, la cual se muestra en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Clasificación de los Residuos Sólidos Generados en las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**

| RESIDUOS SÓLIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NO PELIGROSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PELIGROSOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| RECICLABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | NO RECICLABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECICLABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | NO RECICLABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Papel (bond, color, satinado, cartulina y similares)</li> <li>Periódicos, revistas en papel periódico y guías telefónicas</li> <li>Cartón (ondulado, corrugado, sobres amarillos, papel manila)</li> <li>Latas de aluminio</li> <li>Botellas plásticas Tipo 1 (PET) y Tipo 2 (HDPE);</li> <li>Envases de vidrio y botellas de bebidas</li> <li>Envases de Tetrapak</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orgánicos (restos de comida y de labores de jardinería)</li> <li>Envases y empaques de plástico Tipo 3, 4, 5, 6 y 7</li> <li>Envases y empaques de comida preparada</li> <li>Textiles y otras prendas de vestir</li> <li>Madera</li> <li>Foam (Poliestireno)</li> <li>Espuma de poliuretano</li> <li>Hojalata</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Chatarra ferrosa y no ferrosa</li> <li>Cartuchos y tóner de impresoras</li> <li>Chatarra electrónica: equipos de audio, video, informática y telecomunicaciones</li> <li>Pilas</li> <li>Baterías de equipos electrónicos</li> <li>Baterías de vehículos y maquinaria</li> <li>Tubos fluorescentes</li> <li>Hidrocarburos usados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recipientes de medicamentos o sustancias químicas peligrosas (excepto productos de limpieza)</li> <li>Desechos de aseo personal</li> <li>Bombillas</li> <li>Bioinfecciosos (agujas, jeringas, instrumentos médicos, medicamentos y sólidos impregnados con sangre y secreciones)</li> </ul> |

Es preciso resaltar que existe la alternativa de reutilizar o reciclar los residuos orgánicos, particularmente los restos de comida (Véase Foto 1), como alimento para animales; tal como se hace en las Oficinas de La Pintada y Coclesito; o como compostaje para la producción de abono orgánico. Sin embargo, el compostaje tiene complicaciones y hay que tomar las precauciones necesarias para prevenirlas (malos olores y propagación de vectores).



**Foto 1 Residuos Sólidos Orgánicos  
Generados en los Campamentos**

## 4.1 METODOLOGÍA

Para la realización del inventario de residuos sólidos, se consideraron dos alternativas: Una implementada en el Depósito de Penonomé y en las Oficinas Operativas, y la otra utilizada en los Campamentos existentes en el área del proyecto. El inventario se realizó durante los días 17 a 21 de octubre de 2011.

### 4.1.1 Depósito de Penonomé y Oficinas Operativas

El primer día, el equipo técnico encargado del inventario visitó los sitios, con el fin de instruir al Coordinador del Depósito y de las Oficinas (Véase Foto 2), así como a la persona que recolecta los residuos sólidos en estos sitios, para almacenar durante cuatro (4) días consecutivos todos los residuos generados. Para ésto, se suministraron bolsas plásticas transparentes, de tal forma que al final de la jornada diaria de trabajo, se recolectaran de forma separada, los residuos generados en los puestos de trabajo, los residuos generados en la cocina o áreas de cafetería y los residuos generados en los baños, según fuera el caso. Además, se solicitó registrar el número de personas que permanecieron en el depósito u oficinas, durante cada uno de los cuatro días. Al quinto día, el equipo técnico asistió al depósito y a las oficinas, con el fin de realizar la caracterización de los residuos almacenados durante los 4 días anteriores. Para la caracterización se realizaron las siguientes actividades:



**Foto 2 Reunión con el Encargado de la  
Oficina de MPSA de Coclesito**

- Utilizando una pesa móvil digital se pesaron todas las bolsas con los residuos sólidos generados durante los 4 días.
- Posteriormente, se seleccionaron las bolsas que contenían los residuos generados en los puestos de trabajo y en la cocina o cafetería, cuyo contenido fue separado en residuos reciclables y residuos no



**Foto 3 Separación de los Residuos  
Sólidos Generados en la Oficina  
de La Pintada**

reciclables (según clasificación descrita en el Cuadro 4) (Véase Foto 3).

- Así mismo, los residuos reciclables fueron separados y pesados de la siguiente forma: residuos de papel, residuos de periódico, residuos de cartón, envases de PET y HDPE, envases de tetrapak y latas de aluminio.

Con esta información, se determinó la cantidad de residuos sólidos generados en cada sitio por día y por persona y el porcentaje de residuos reciclables, según el tipo; éstos resultados se presentan en los numerales 4.2.1 a 4.2.4.

#### 4.1.2 Campamentos

En el primer día de visita, el equipo técnico encargado del inventario, instruyó al Coordinador del personal de INALSA y de MPSA, para que la recolección de los residuos sólidos generados en cada área, se hiciera de forma separada en bolsas plásticas, según la fuente y el tipo de residuo, así:

- Residuos orgánicos generados en las cocinas
- Residuos inorgánicos generados en las cocinas
- Residuos orgánicos generados en los comedores
- Residuos inorgánicos generados en los comedores
- Residuos de metal de las áreas comunes
- Residuos de plástico de las áreas comunes
- Resto de residuos generados en las áreas comunes
- Residuos sólidos generados en las oficinas y dormitorios

Además, se seleccionó un sitio para el acopio y caracterización de los residuos sólidos, el cual se localizó a un costado del vivero (Véase Foto 4), de tal forma, que los residuos recolectados diariamente, se llevarían hacia este sitio y no a los camiones Mitsubishi Canter, como se hace normalmente.

A partir del segundo día y durante 3 días consecutivos, todas las bolsas con residuos sólidos que entregaba INALSA, fueron sometidas a un proceso de caracterización (Véase Foto 5), así:

- Por lo general, la primera entrega que realizaba INALSA correspondía a lo generado y recolectado en la noche anterior, una vez concluida la hora de la cena. Posteriormente, a la media mañana, entregaba lo generado y recolectado durante el desayuno; y en las horas de la tarde, entregaba lo recolectado durante la limpieza de oficinas y dormitorios, así como lo



Foto 4 Sitio para la Caracterización de los Residuos Sólidos en el Vivero de MPSA



Foto 5 Caracterización de los Residuos Sólidos Generados en los Campamentos



generado durante la hora del almuerzo. Después de cada entrega, todas las bolsas se pesaban con la pesa móvil digital.

- Posteriormente, se seleccionaron las bolsas que contenían los residuos inorgánicos, los residuos de metal, los residuos de plástico, los residuos generados en las áreas comunes y los residuos generados en las oficinas y dormitorios, cuyo contenido fue separado en residuos reciclables y residuos no reciclables (según clasificación descrita en la Tabla 4).
- Así mismo, los residuos reciclables fueron separados y pesados de la siguiente forma: Residuos de papel, residuos de periódico, residuos de cartón, envases de PET y HDPE, envases de tetrapak y latas de aluminio (Véase Foto 6).



Foto 6 Pesaje de los Residuos Reciclables

- Por otra parte, durante el segundo y cuarto día, se clasificaron y pesaron los residuos sólidos almacenados en el centro de acopio, localizado en el área del taller de CABO (Véase Foto 7). Este sitio tiene dos compartimentos, de tal forma, que en el primero se almacenan los residuos no peligrosos generados por CABO en las plataformas de exploración, y en el otro los residuos peligrosos generados en los campamentos MPSA y Colina, y principalmente por CABO en las plataformas de perforación. Una vez pesados, todos los residuos almacenados allí, se clasificaban en: Residuos de papel blanco, residuos de cartón, envases de PET, envases de lata, residuos de metales ferrosos, residuos de madera, chatarra electrónica (cables), residuos especiales (extintores), y residuos de aceites y grasas o contaminados con éstos.



Foto 7 Caracterización de los Residuos Almacenados en el Centro de Acopio – Taller de CABO

Con las mediciones descritas anteriormente y con los registros del número de personas que permanecieron en cada uno de los sitios, se determinó la cantidad de residuos sólidos generados en cada sitio, por día y por persona y el porcentaje de residuos reciclables, según el tipo; éstos resultados se presentan numerales 4.2.5 a 4.2.8.

## 4.2 RESULTADOS DEL INVENTARIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones realizadas en cada uno de los sitios, en términos de cantidad de residuos sólidos, producidos por las diferentes fuentes generadoras, y cantidad de residuos sólidos reciclables, por tipo de residuo.

#### 4.2.1 Depósito de Penonomé

En el Cuadro 5 se muestra la generación de residuos sólidos en el Depósito de Penonomé, por fuente generadora, durante un período de caracterización de 4 días, desde el 18 hasta el 21 de octubre de 2011.

**Cuadro 5. Residuos Sólidos Generados en el Depósito de Penonomé**

| FUENTE GENERADORA                       | CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS |               |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|                                         | TOTAL (Kg)                             | %             |
| Baños                                   | 0.25                                   | 3.6%          |
| Resto Oficina/Depósito                  | 6.60                                   | 96.4%         |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>6.85</b>                            | <b>100,0%</b> |
| <b>Total Personas</b>                   | <b>1</b>                               |               |
| <b>Total Días de Muestreo</b>           | <b>4</b>                               |               |
| <b>Generación Promedio (kg/per/día)</b> | <b>1.71</b>                            |               |

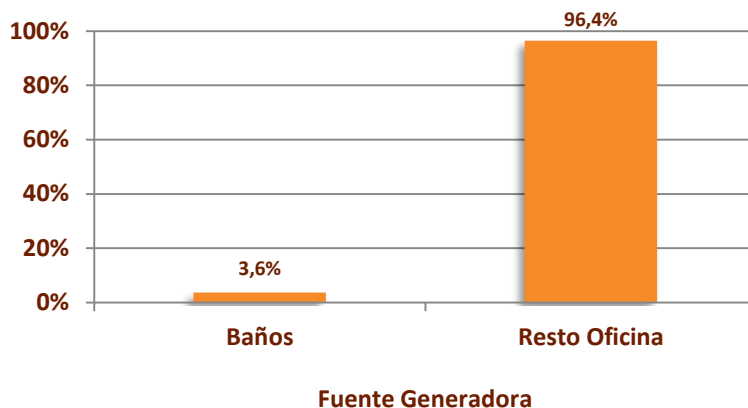
La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en el Depósito de Penonomé, es de 1.71 kg/día, igual al indicador de la generación de residuos por persona, ya que en el período de muestreo estuvo presente, de manera permanente, una sola persona. Cabe resaltar, que el depósito es visitado por muchas personas durante el día, tanto personal de Minera Panamá S.A., como visitantes o proveedores de mercancía.<sup>12</sup> Estas personas, también generan residuos sólidos durante su estadía, mayormente envases de bebidas, ya que el depósito cuenta con una nevera para bebidas y una máquina de sodas, disponible de manera gratuita para el personal de MPSA.

Por otra parte, cabe mencionar que permanecen en el patio dos barriles de 55 Gal, uno con restos de combustibles y aceites usados y el otro con aceite nuevo, que son usados en el mantenimiento preventivo de la flota de vehículos que son arrendados por MPSA.

En la Figura 13 se muestra la distribución de la cantidad de residuos sólidos generados en el Depósito de Penonomé, durante el período de muestreo, por fuente generadora.

<sup>12</sup> Las personas que generan residuos durante la visita al Depósito de Penonomé, no son considerados en el indicador, por lo tanto el indicador no representa la cantidad real de residuos generados por el personal que permanece en el sitio.

**Figura 13. Residuos Sólidos Generados en el Depósito de Penonomé por Fuente Generadora**



En el Cuadro 6 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. La fuente generadora “Baños” no fue clasificada.

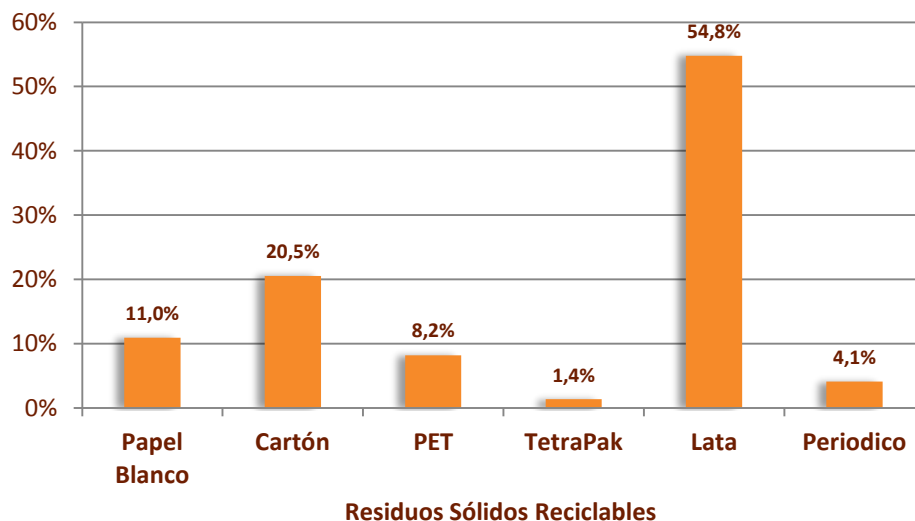
**Cuadro 6. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Depósito de Penonomé**

| TIPO                  | CANTIDAD DE RESIDUOS RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------|
|                       | TOTAL (Kg)                       | %             |                                 |
| Papel Blanco          | 0.40                             | 11.0%         | 5.8%                            |
| Cartón                | 0.75                             | 20.5%         | 10.9%                           |
| Plástico Tipo 1 (PET) | 0.30                             | 8.2%          | 4.4%                            |
| TetraPak              | 0.05                             | 1.4%          | 0.7%                            |
| Lata de Aluminio      | 2.00                             | 54.8%         | 29.2%                           |
| Periódico             | 0.15                             | 4.1%          | 2.2%                            |
| <b>Total</b>          | <b>3.65</b>                      | <b>100.0%</b> | <b>53.3%</b>                    |

Del total de los residuos sólidos generados en el Depósito de Penonomé (6.85 kg - Véase Cuadro 5), el 53.3% (3.65 kg) son residuos sólidos reciclables. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es la lata de Aluminio con el 54.8%, seguido por el cartón (20.5%) y el papel blanco (11.0%).

En la Figura 14 se muestra la distribución de la cantidad de residuos sólidos reciclables que son generados en el Depósito de Penonomé.

**Figura 14. Residuos Sólidos Reciclables Generados en el Depósito de Penonomé por Tipo de Residuo**



#### 4.2.2 Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada

En el Cuadro 7 se muestra la generación de residuos sólidos por fuente generadora o tipo de residuo, en la Oficina de Desarrollo Comunitario ubicada en La Pintada, durante un período de muestreo de 3 días, desde el 18 hasta el 20 de Octubre 2011. Vale la pena mencionar que en este sitio se realiza la segregación de residuos sólidos correspondientes a latas de aluminio y cartón.

**Cuadro 7. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada**

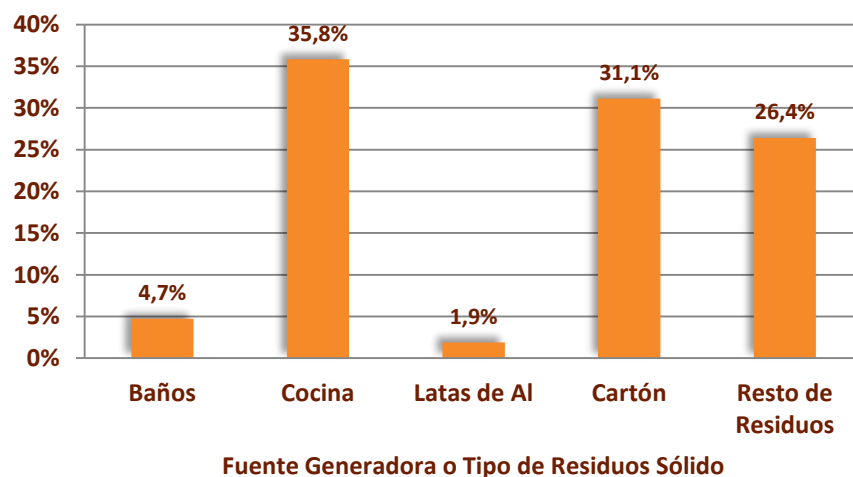
| FUENTE GENERADORA /<br>TIPO DE RESIDUO SÓLIDO | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>SÓLIDOS GENERADOS |             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
|                                               | TOTAL<br>(Kg)                             | %           |
| Baños                                         | 0.25                                      | 4.7%        |
| Cocina                                        | 1.90                                      | 35.8%       |
| Latas de Aluminio                             | 0.10                                      | 1.9%        |
| Cartón                                        | 1.65                                      | 31.1%       |
| Resto de Residuos                             | 1.40                                      | 26.4%       |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>5.30</b>                               | <b>100%</b> |
| <b>Total Personas</b>                         | <b>2</b>                                  |             |
| <b>Total Días de Muestreo</b>                 | <b>3</b>                                  |             |
| <b>Generación promedio<br/>(kg/per/día)</b>   | <b>0.88</b>                               |             |

La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en las oficinas de Desarrollo Comunitario de La Pintada es de 1.77 kg/día, mientras que el indicador de la generación de residuos por persona es de 0.88 kg/per/día, ya que en el período de muestreo estuvieron presentes, de manera permanente, dos personas. La cocina es la fuente de mayor generación con un 35.8%, seguido por empaques de cartón (31.1%), los cuales son manejados de forma separada. Otra fuente generadora principal es la oficina con el 26.4% del total generado. Cabe resaltar, que en la oficina de Desarrollo Comunitario laboran 8 personas, quienes se encuentran fuera de la oficina la mayor parte del tiempo. Además la oficina es visitada por diversas personas durante el día, quienes también generan residuos sólidos durante su estadía, aunque en menor cantidad.<sup>13</sup>

En la Figura 15 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos durante el período de muestreo por Fuente Generadora o Tipo de Residuo.

<sup>13</sup> Las personas que generan residuos durante la visita a la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada, no son considerados en el indicador, por lo tanto el indicador no representa la cantidad real de residuos generados por el personal que permanece en el sitio.

**Figura 15. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada por Fuente Generadora o Tipo de Residuo Sólido**



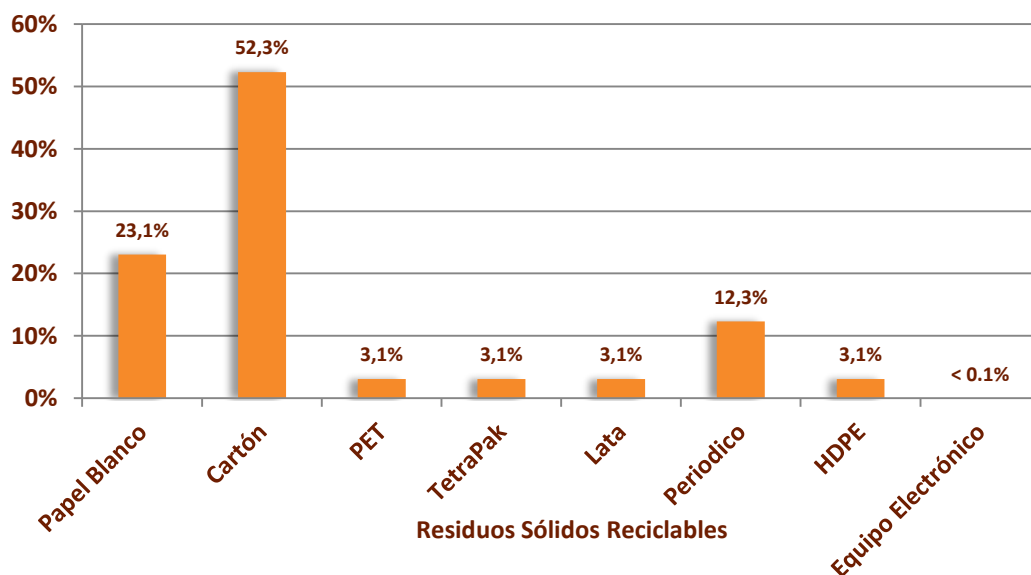
En el Cuadro 8 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. La fuente generadora “Baños” no fue clasificada.

**Cuadro 8. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada**

| TIPO                   | CANTIDAD DE RESIDUOS RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS |
|------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------|
|                        | TOTAL (Kg)                       | %             |                                 |
| Papel Blanco           | 0.75                             | 23.1%         | 14.2%                           |
| Cartón                 | 1.70                             | 52.3%         | 32.1%                           |
| Plástico Tipo 1 (PET)  | 0.10                             | 3.1%          | 1.9%                            |
| TetraPak               | 0.10                             | 3.1%          | 1.9%                            |
| Lata de Aluminio       | 0.10                             | 3.1%          | 1.9%                            |
| Periódico              | 0.40                             | 12.3%         | 7.5%                            |
| Plástico Tipo 2 (HDPE) | 0.10                             | 3.1%          | 1.9%                            |
| Equipo Electrónico     | < 0.10                           | ---           | ---                             |
| <b>TOTAL</b>           | <b>3.25</b>                      | <b>100.0%</b> | <b>61.3%</b>                    |

Del total de los residuos sólidos generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada (5.30 kg, Véase Cuadro 7), el 61.3% (3.25 kg) son residuos sólidos reciclables. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el cartón con el 32.1%, seguido por el papel blanco (14.2%) y el periódico (7.5%) (Véase la Figura 16).

**Figura 16. Residuos Sólidos Reciclables Generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada por Tipo de Residuo**



#### 4.2.3 Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito

En el Cuadro 9 se muestra la generación de residuos sólidos por fuente generadora o tipo de residuo, en la Oficina de Relaciones Comunitarias ubicada en Coclesito, durante un período de muestreo de 3 días, desde el 18 hasta el 20 de Octubre 2011. Vale la pena mencionar, que en este sitio se realiza la segregación de residuos sólidos correspondientes a: Papel, lata de aluminio, plástico y cartón.

**Cuadro 9. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito**

| FUENTE GENERADORA /<br>TIPO DE RESIDUO SÓLIDO | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>SÓLIDOS GENERADOS |             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
|                                               | TOTAL<br>(Kg)                             | %           |
| Baños                                         | 0.85                                      | 14.3%       |
| Cocina                                        | 1.65                                      | 27.7%       |
| Hojalata y Vidrio                             | 0.35                                      | 5.9%        |
| Latas de Aluminio                             | 0.15                                      | 2.5%        |
| Otros Plásticos                               | 0.80                                      | 13.4%       |
| Papeles y Cartones                            | 1.70                                      | 28.6%       |
| Plásticos Tipo 2 (HDPE)                       | 0.15                                      | 2.5%        |
| Residuos Especiales                           | 0.30                                      | 5.0%        |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>5.95</b>                               | <b>100%</b> |
| <b>Total Personas</b>                         | <b>7.3</b>                                |             |
| <b>Total Días de Muestreo</b>                 | <b>3</b>                                  |             |
| <b>Generación promedio<br/>(kg/per/día)</b>   | <b>0.27</b>                               |             |

La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en las oficinas de Relaciones Comunitarias de Coclesito, es de 1.98 kg/día, mientras que el indicador de la generación de residuos por persona es de 0.27 kg/per/día, ya que en el período de muestreo estuvieron presentes en promedio 7.3 personas. Cabe resaltar, que se lleva a cabo una separación en la fuente de los residuos generados, los cuales se clasifican en 4 diferentes tanques, aunque también las latas de sodas, las hojalatas y botellas de vidrio son guardadas separadamente en bolsas plásticas. El rubro de papel y cartón es el de mayor generación con un 28.6%, seguido por la cocina (27.7%). Otra fuente generadora principal son los baños con el 14.3% del total de residuos sólidos generados. Sin embargo, la fracción orgánica de la cocina (restos de comida) no ha sido determinada durante el período de muestreo, ya que se continuó con el manejo actual de proporcionar esa fracción como alimento de animales (perros), por parte de la persona que realiza las labores de aseo en la oficina. Por otra parte, la fracción orgánica de la limpieza del patio (corte de grama) no se recolecta y se deja en el patio como parte de abono de la tierra. En la oficina de Desarrollo Comunitario laboran en su totalidad 24 personas, quienes se encuentran en su mayoría fuera de la oficina durante la mayor parte del tiempo.

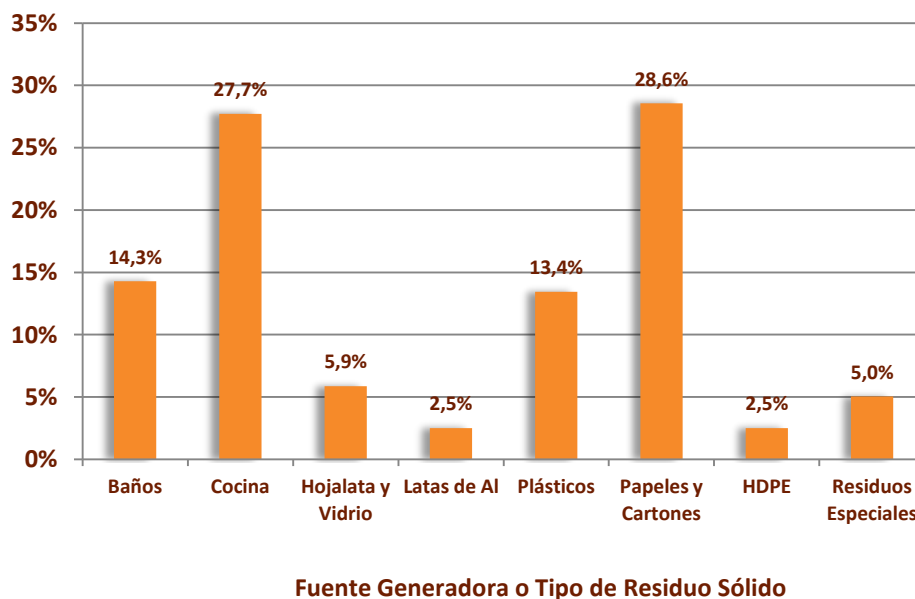
Además de los residuos sólidos mencionados en el Cuadro 9, se generan residuos peligrosos, específicamente paños absorbentes contaminados con hidrocarburos, provenientes de las actividades de mantenimiento del generador eléctrico, que se realiza cada 250 horas de operación



(aproximadamente cada 25 días); la cantidad generada de residuos peligrosos es de 0.75 kg. Por otra parte, se generan residuos especiales, que en el momento del muestreo correspondían a dos linternas grandes.

En la Figura 17 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos durante el período de muestreo, por Fuente Generadora o Tipo de Residuo.

**Figura 17. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito por Fuente Generadora o Tipo de Residuo Sólido**



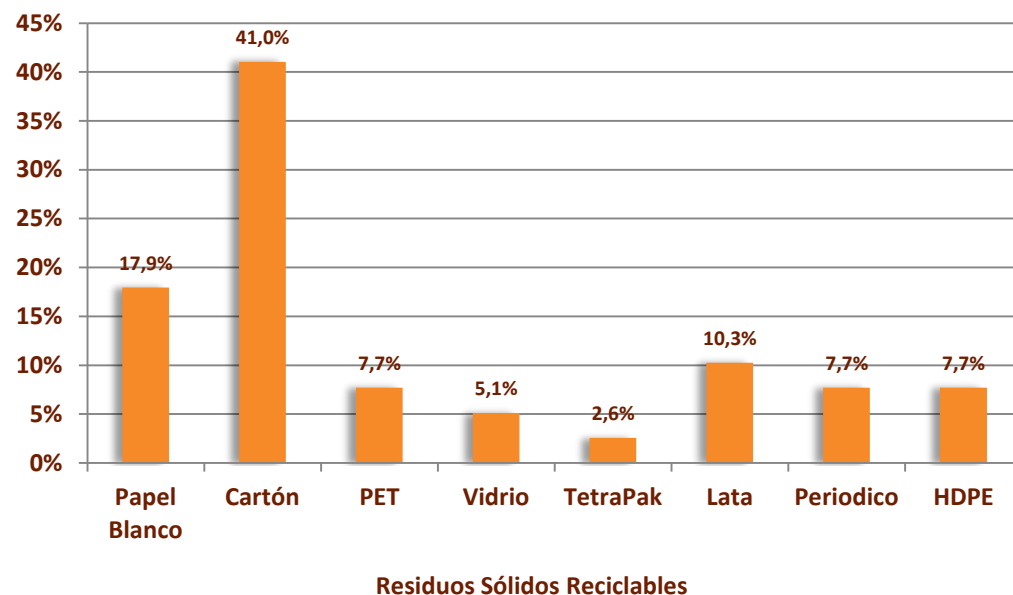
En el Cuadro 10 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. La fuente generadora “Baños” no fue clasificada.

**Cuadro 10. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito**

| TIPO                   | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE<br>RESIDUOS SÓLIDOS |
|------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|
|                        | TOTAL<br>(Kg)                       | %             |                                    |
| Papel Blanco           | 0.35                                | 17.9%         | 5.9%                               |
| Cartón                 | 0.80                                | 41.0%         | 13.4%                              |
| Plástico Tipo 1 (PET)  | 0.15                                | 7.7%          | 2.5%                               |
| Vidrio                 | 0.10                                | 5.1%          | 1.7%                               |
| TetraPak               | 0.05                                | 2.6%          | 0.8%                               |
| Lata de Aluminio       | 0.20                                | 10.3%         | 3.4%                               |
| Periódico              | 0.15                                | 7.7%          | 2.5%                               |
| Plástico Tipo 2 (HDPE) | 0.15                                | 7.7%          | 2.5%                               |
| <b>TOTAL</b>           | <b>1.95</b>                         | <b>100.0%</b> | <b>32.8%</b>                       |

Del total de los residuos sólidos generados en la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito (5.95 kg, Véase Cuadro 9), el 32.8% (1.95 kg) son residuos sólidos reciclables. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el cartón con el 41.0%, seguido por el papel blanco (17.9%) y la lata de aluminio (10.3%) (Véase la Figura 18).

**Figura 18. Residuos Sólidos Reciclables Generados en la Oficina de Relaciones Comunitarias de Coclesito por Tipo de Residuo**



#### 4.2.4 Oficina de rePlan Inc. de Coclesito

En el Cuadro 11 se muestra la generación de residuos sólidos por fuente generadora en la Oficina de rePlan ubicada en Coclesito, durante un periodo de muestreo de 3 días, desde el 18 hasta el 20 de Octubre 2011.

**Cuadro 11. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de rePlan de Coclesito**

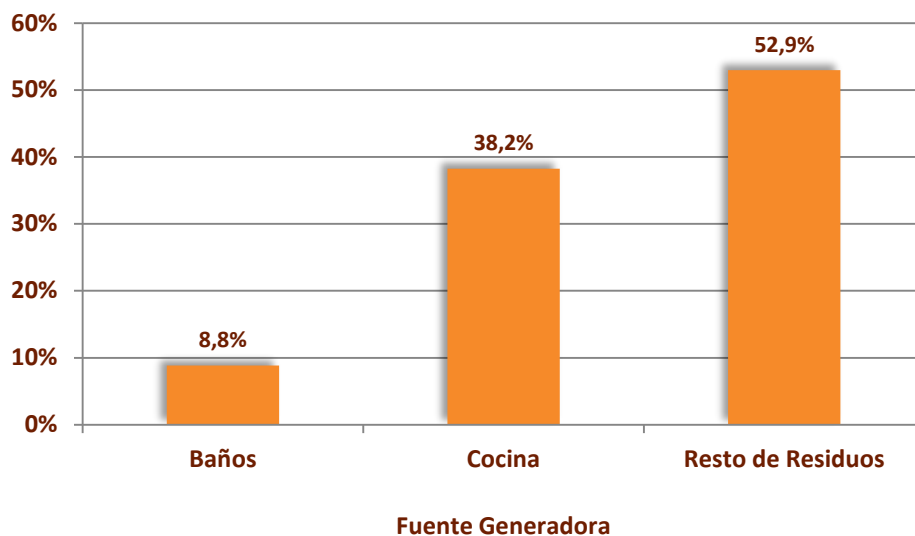
| FUENTE GENERADORA                | CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS |             |
|----------------------------------|----------------------------------------|-------------|
|                                  | TOTAL (Kg)                             | %           |
| Baños                            | 0.30                                   | 8.8%        |
| Cocina                           | 1.30                                   | 38.2%       |
| Resto de residuos                | 1.80                                   | 52.9%       |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>3.40</b>                            | <b>100%</b> |
| Total Personas                   | 5                                      |             |
| Total Días de Muestreo           | 3                                      |             |
| Generación promedio (kg/per/día) | 0.23                                   |             |

La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en las Oficinas de rePlan de Coclesito es de 1.13 kg/día, mientras que el indicador de la generación de residuos por persona es de 0.23 kg/per/día, ya que en el período de muestreo estuvieron presentes en promedio 5 personas. La oficina es la fuente de mayor generación con un 52.9%, seguido por la cocina (38.2%). La otra fuente generadora son los baños con el 8.8% del total de los residuos sólidos. La fracción orgánica proveniente de la limpieza del patio (corte de grama) se recolecta y se dispone finalmente a un costado del patio. En la oficina de rePlan laboran en su totalidad 10 personas, quienes se encuentran en su mayoría fuera de la oficina durante la mayor parte del tiempo.

Además de los residuos sólidos mencionados en el Cuadro 11, se generan residuos sólidos peligrosos, específicamente paños absorbentes contaminados con hidrocarburos, provenientes de las actividades de mantenimiento del generador eléctrico, que se realiza cada 250 horas de operación (aproximadamente cada 25 días). La cantidad generada de residuos sólidos peligrosos es de 0.20 kg.

En la Figura 19 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos durante el período de muestreo, por fuente generadora.

**Figura 19. Residuos Sólidos Generados en la Oficina de rePlan de Coclesito por Fuente Generadora**



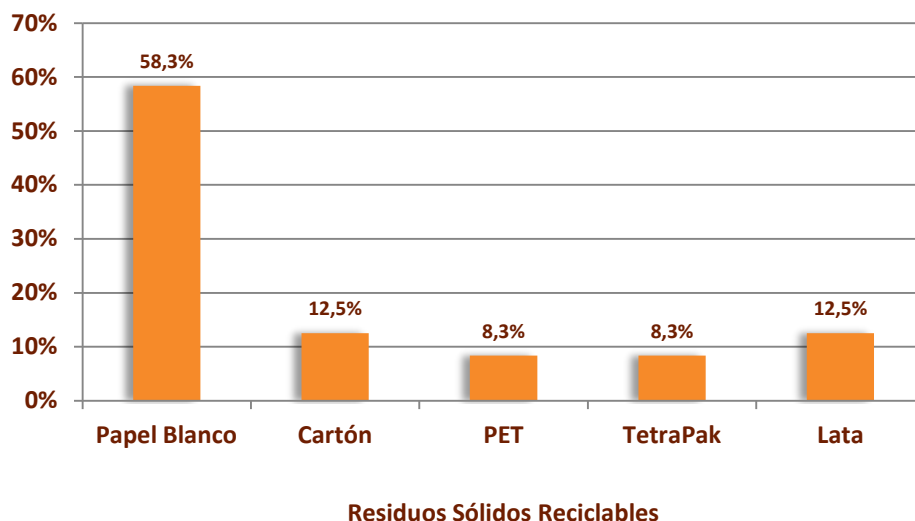
En el Cuadro 12 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. La fuente generadora “Baños” no fue clasificada.

**Cuadro 12. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Oficina de rePlan de Coclesito**

| TIPO                  | CANTIDAD DE RESIDUOS RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------|
|                       | TOTAL (kg)                       | %             |                                 |
| Papel Blanco          | 0.70                             | 58.3%         | 20.6%                           |
| Cartón                | 0.15                             | 12.5%         | 4.4%                            |
| Plástico Tipo 1 (PET) | 0.10                             | 8.3%          | 2.9%                            |
| TetraPak              | 0.10                             | 8.3%          | 2.9%                            |
| Latas de Aluminio     | 0.15                             | 12.5%         | 4.4%                            |
| <b>TOTAL</b>          | <b>1.20</b>                      | <b>100.0%</b> | <b>35.3%</b>                    |

Del total de los residuos sólidos generados en la Oficina de rePlan de Coclesito (3.40 kg, Véase Cuadro 11), el 35.3% (1.20 kg) son residuos sólidos reciclables. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el papel blanco con el 58.3%, seguido por el cartón y la lata de aluminio (ambos con el 12.5%) (Véase la Figura 20).

**Figura 20. Residuos Sólidos Reciclables Generados en la Oficina de rePlan de Coclesito por Tipo de Residuo**



#### 4.2.5 Campamento MPSA

En el Cuadro 13 se muestra la generación de residuos sólidos por fuente generadora en el campamento de MPSA, durante un período de muestreo de 3 días, desde el 18 hasta el 20 de Octubre 2011. Corresponde a los residuos recolectados por la empresa contratista INALSA, quien se encarga de la alimentación, aseo y limpieza del campamento MPSA.

La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en el Campamento MPSA es de 171.74 kg/día, asumiendo un período de 2.5 días de generación.<sup>14</sup> El indicador de la generación de residuos por persona es de 3.01 kg/per/día, considerando un total de 57 personas (personal MPSA y visitantes) presentes en las instalaciones del Campamento MPSA, durante el período de muestreo. La fracción orgánica de la cocina/comedor es la fuente de mayor generación con un 79.1% del total de los residuos sólidos, seguido por el resto de los residuos generados en la cocina/comedor (10.2%). Diariamente se desecha una cantidad considerable de alimentos preparados (136 kg), observándose que la gran mayoría es generada en la cocina y no en el comedor, es decir, no son restos de comida de los platos consumidos por el personal, sino comida preparada, que no se consume. El resto de las fuentes generadoras en su conjunto, como son las oficinas, habitaciones, baños y áreas comunes, solamente generan el 10.7% de los residuos sólidos, de los cuales las oficinas y habitaciones son la fuente de mayor generación (3.7%).

<sup>14</sup> Se recibieron los residuos de 3 días de desayuno, almuerzo y limpieza de oficinas y habitaciones y de 2 días de cena, por lo cual se ha asumido un período de generación de 2.5 días en vez de 3 días.

### Cuadro 13. Residuos Sólidos Generados en el Campamento MPSA

| FUENTE GENERADORA                       | CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS |               |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|                                         | TOTAL (Kg)                             | %             |
| Cocina/Comedor Orgánico                 | 339.50                                 | 79.1%         |
| Cocina/Comedor Resto                    | 43.80                                  | 10.2%         |
| Oficinas/Bodega                         | 15.90                                  | 3.7%          |
| Habitaciones                            | 13.35                                  | 3.1%          |
| Baños y Duchas                          | 4.90                                   | 1.1%          |
| Áreas Comunes - Otros                   | 10.55                                  | 2.5%          |
| Áreas Comunes - Plásticos               | 1.05                                   | 0.2%          |
| Áreas Comunes - Metales                 | 0.30                                   | 0.1%          |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>429.35</b>                          | <b>100.0%</b> |
| <b>Total Personas</b>                   | <b>57</b>                              |               |
| <b>Total Días de Muestreo</b>           | <b>2.5</b>                             |               |
| <b>Generación promedio (kg/per/día)</b> | <b>3.01</b>                            |               |

Además de los residuos sólidos mencionados en el Cuadro 13, se generan residuos comunes provenientes de los mantenimientos, reparaciones y construcciones llevadas a cabo dentro del campamento MPSA. Estos residuos son recolectados por el Área de Construcción de MPSA; sin embargo, no se cuenta con información sobre la cantidad y la composición de estos residuos, ya que durante el período de muestreo no se generaron y/o recolectaron. Además, el camión que transporta los residuos de MPSA, el Mitsubishi Canter, hizo en horas de la mañana del día 18 de Octubre, un viaje al vertedero de Aguadulce, eliminando todos estos residuos, razón por la cual no fue posible realizar su caracterización. Sin embargo, se puede estimar que estos residuos corresponden en su gran mayoría a materiales de plástico, gypsum, metales y otros materiales de construcción (caliche). Por otra parte, la madera es separada y depositada en el sitio del relleno sanitario existente en el campamento<sup>15</sup>; tampoco se cuenta con datos de la cantidad generada de madera, ya que no existen registros sobre lo depositado en el sitio del relleno sanitario durante los últimos tres años. Una pequeña parte de la madera es utilizada por el Departamento de Ambiente, en medidas para la prevención de erosión (menos del 5%); el resto se pudre lentamente a la intemperie.

Por otro lado, se generan residuos peligrosos, específicamente paños adsorbentes contaminados con hidrocarburos, provenientes de los mantenimientos de los generadores eléctricos, que se realizan cada 250 horas de operación (aproximadamente cada 25 días). Estos residuos son

<sup>15</sup> El relleno sanitario al cual se refiere aquí, no se desarrollará dentro del proyecto de cobre de MPSA.

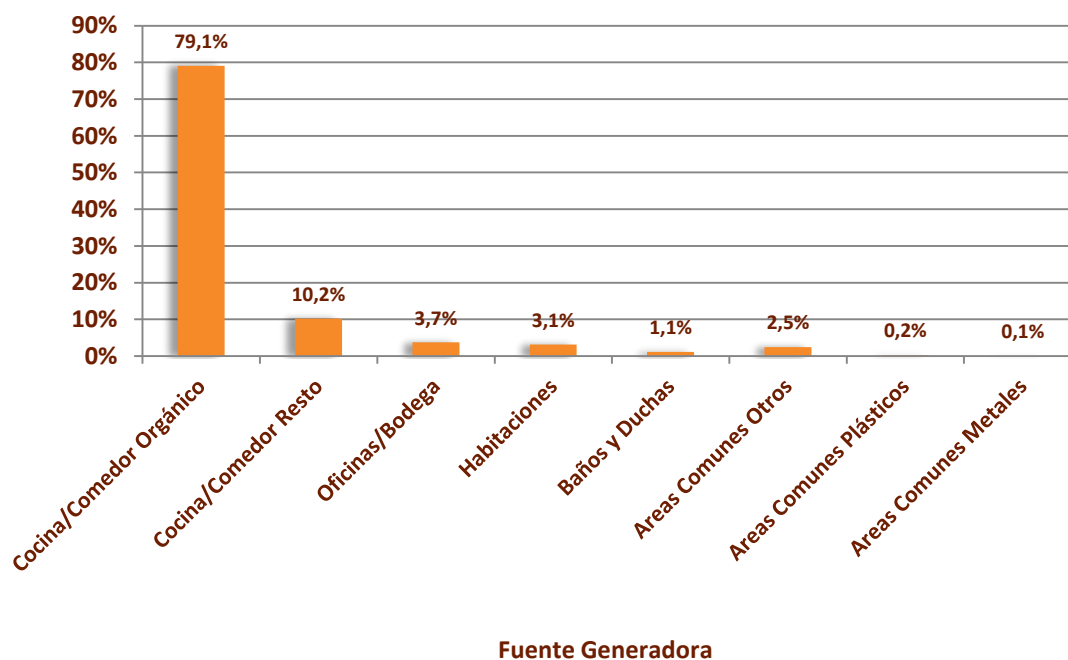
depositados en el Centro de Acopio de Residuos Peligrosos, ubicado en el área de Contenedores de la empresa contratista CABO (Véase numeral 4.2.8).

Otros residuos sólidos que no están incluidos en el Cuadro 13, es la chatarra electrónica, que es manejada por el Departamento de IT, y que recientemente se entregó mediante donación a la organización no gubernamental FAS Panamá, quien a su vez la vendió a Recimax para su manejo final. La cantidad de chatarra electrónica reciclada fue de 249.1 kg.

Por otra parte, durante el período comprendido entre el 27 de septiembre al 29 de noviembre, el Departamento de Ambiente realizó una campaña de recolección de botellas PET, con el fin de donarlas al programa que adelanta Swisscontact con centros educativos de la Provincia de Colón y otras Provincias del país. La cantidad de botellas PET recolectadas y entregadas fue de 17.5 kilogramos.

En la Figura 21 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos durante el período de muestreo, por fuente generadora.

**Figura 21. Residuos Sólidos Generados en el Campamento MPSA por Fuente Generadora**



En el Cuadro 14 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. Las fuentes generadoras “Cocina/Comedor Orgánico”, y “Baños y Duchas” no fueron clasificadas.

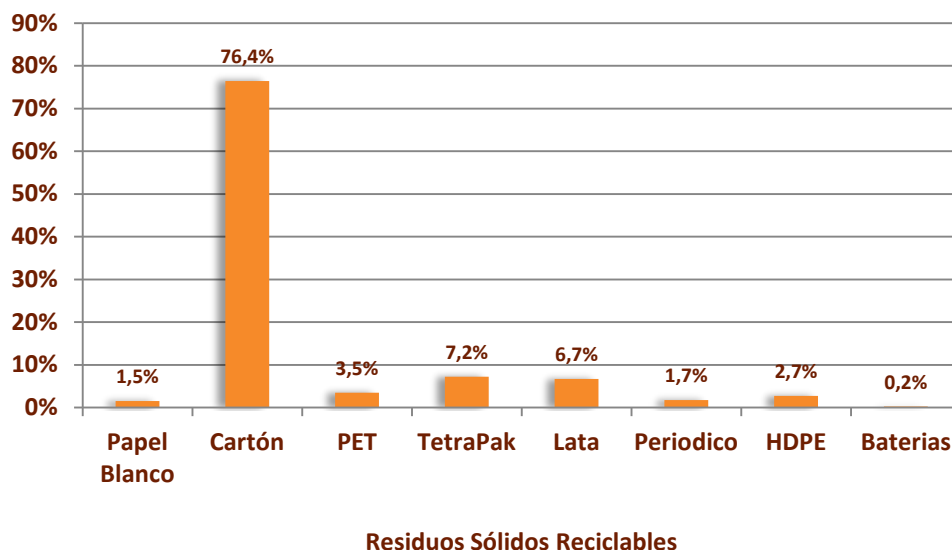


**Cuadro 14. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Campamento MPSA**

| TIPO                   | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE<br>RESIDUOS SÓLIDOS |
|------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------------|
|                        | TOTAL<br>(Kg)                       | %             |                                    |
| Papel Blanco           | 0.30                                | 1.5%          | 0.07%                              |
| Cartón                 | 15.40                               | 76.4%         | 3.59%                              |
| Plástico Tipo 1 (PET)  | 0.70                                | 3.5%          | 0.16%                              |
| TetraPak               | 1.45                                | 7.2%          | 0.34%                              |
| Lata de Aluminio       | 1.35                                | 6.7%          | 0.31%                              |
| Periódico              | 0.35                                | 1.7%          | 0.08%                              |
| Plástico Tipo 2 (HDPE) | 0.55                                | 2.7%          | 0.13%                              |
| Baterías               | 0.05                                | 0.2%          | 0.01%                              |
| <b>TOTAL</b>           | <b>20.15</b>                        | <b>100.0%</b> | <b>4.69%</b>                       |

Del total de los residuos sólidos generados en el Campamento de MPSA (429.35 kg, Véase Cuadro 13), solamente el 4.69% (20.15 kg) son residuos sólidos reciclables, asumiendo que la gran fracción orgánica no será aprovechada. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el cartón con el 76.4%, seguido por el Tetrapak (7.3%) y la lata de aluminio (6.7%) (Véase la Figura 22). Si se excluye la fracción orgánica, los residuos sólidos reciclables representarían el 22.43% del total de los residuos sólidos generados.

**Figura 22. Residuos Sólidos Reciclables Generados en el Campamento MPSA por Tipo de Residuo**



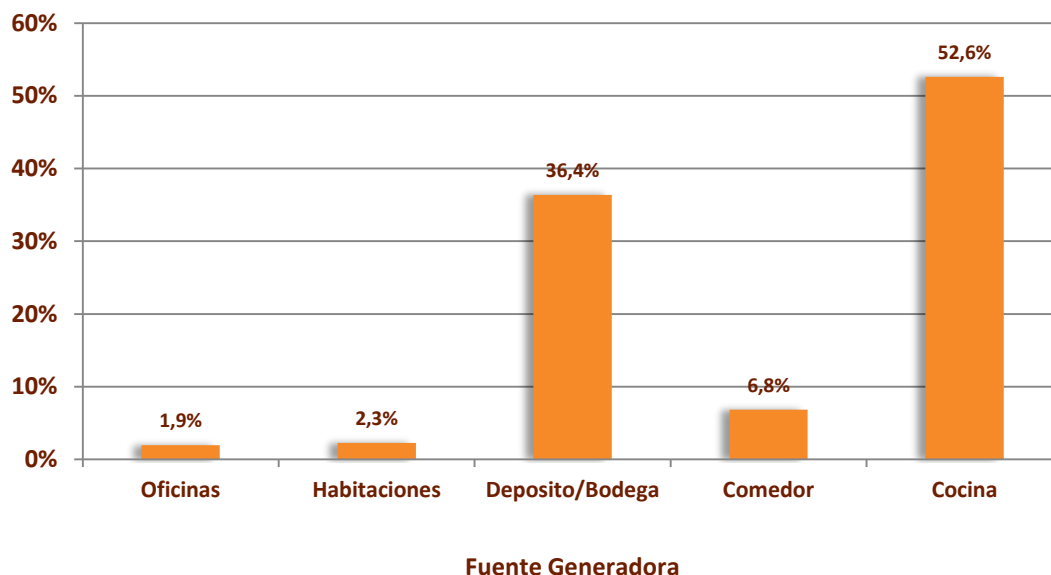
En el Cuadro 15 y en la Figura 23 se muestran las fuentes generadoras de los residuos de cartón, teniendo en cuenta que es el material reciclable que más se genera.

**Cuadro 15. Fuentes Generadoras de Cartón Reciclable en el Campamento MPSA**

| FUENTE GENERADORA | CANTIDAD GENERADA DE CARTÓN RECICLABLE |               |
|-------------------|----------------------------------------|---------------|
|                   | TOTAL (Kg)                             | %             |
| Oficinas          | 0.30                                   | 1.9%          |
| Habitaciones      | 0.35                                   | 2.3%          |
| Depósito/Bodega   | 5.60                                   | 36.4%         |
| Comedor           | 1.05                                   | 6.8%          |
| Cocina            | 8.10                                   | 52.6%         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>15.40</b>                           | <b>100.0%</b> |

En el Cuadro 15 se puede observar que la cocina y el depósito/bodega son las fuentes generadoras que más contribuyen con la generación del cartón, en un 52.6% y 36.4%, respectivamente.

**Figura 23. Distribución de la Cantidad de Residuos de Cartón Reciclable Generados en el Campamento MPSA**



#### 4.2.6 Campamento Colina y Heliflight

En el Cuadro 16 se muestra la generación de residuos sólidos por fuente generadora en el Campamento Colina, durante un período de muestreo de 3 días, desde el 18 hasta el 20 de Octubre 2011. Se trata de los residuos recolectados por la empresa contratista INALSA, quien se encarga de la alimentación, aseo y limpieza del Campamento Colina. Se consideraron las instalaciones de Heliflight como parte del Campamento Colina.

**Cuadro 16. Residuos Sólidos Generados en el Campamento Colina (Incluye Heliflight)**

| FUENTE GENERADORA                       | CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS |               |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|                                         | TOTAL (Kg)                             | %             |
| Cocina/Comedor Orgánico                 | 570.15                                 | 73.4%         |
| Cocina/Comedor Resto                    | 105.60                                 | 13.6%         |
| Oficinas y Heliflight                   | 12.75                                  | 1.6%          |
| Habitaciones                            | 79.45                                  | 10.2%         |
| Baños y Duchas                          | 8.55                                   | 1.1%          |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>776.50</b>                          | <b>100.0%</b> |
| <b>Total Personas</b>                   | <b>226</b>                             |               |
| <b>Total Días de Muestreo</b>           | <b>2.5</b>                             |               |
| <b>Generación promedio (kg/per/día)</b> | <b>1.37</b>                            |               |

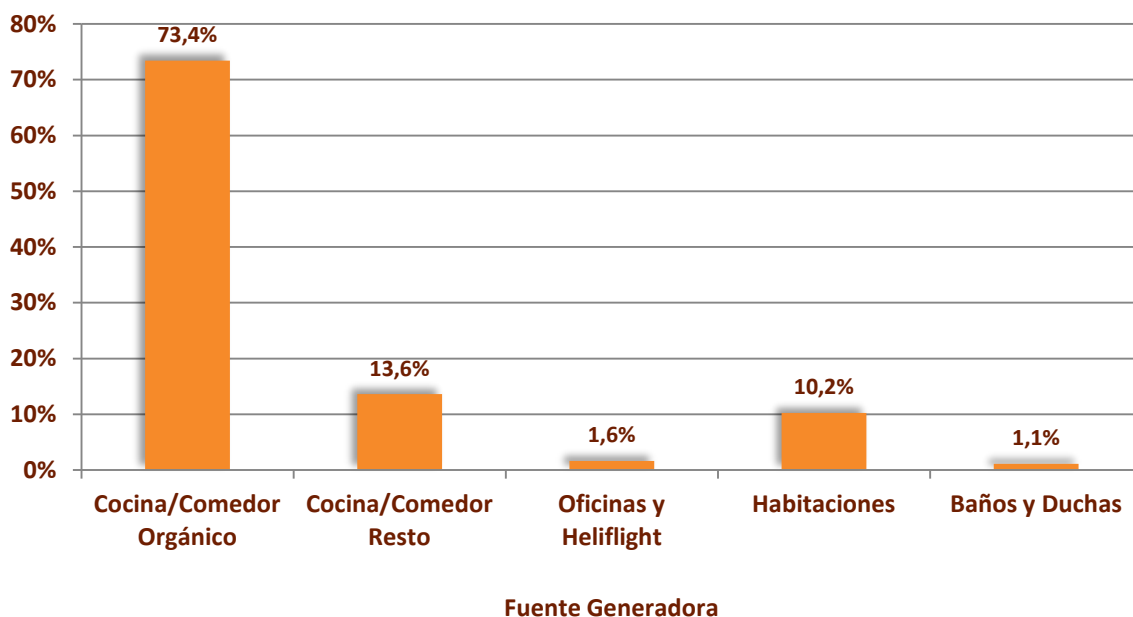
La cantidad promedio de residuos sólidos generados diariamente en el Campamento Colina es de 310.60 kg/día, asumiendo un período de 2.5 días de generación.<sup>16</sup> El indicador de la generación de residuos por persona es de 1.37 kg/per/día, considerando un total de 226 personas (todo el personal de los contratistas) presentes en las instalaciones del Campamento Colina, durante el período de muestreo. La fracción orgánica generada en la cocina/comedor es la fuente de mayor generación con un 73.4% del total de los residuos sólidos, seguido por el resto de los residuos generados en la cocina/comedor (13.6%) y las habitaciones (10.6%). Diariamente se desecha una cantidad considerable de alimentos preparados (228.0 kg), observándose que la gran mayoría es generada en la cocina y no en el comedor, es decir, no son restos de comida de los platos consumidos por el personal, sino comida preparada, que no se consumió.

Como se mencionó en el apartado anterior relacionado con el Campamento MPSA, los residuos comunes y peligrosos provenientes de los mantenimientos, reparaciones y construcciones realizadas dentro del área del proyecto, no pudieron ser caracterizados, ya que durante el período del muestreo no se generaron y/o recolectaron.

En la Figura 24 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos durante el período de muestreo, por fuente generadora.

<sup>16</sup> Se recibieron los residuos de 3 días de desayuno, almuerzo y limpieza de oficinas y habitaciones y de 2 días de cena, por lo cual se ha asumido un período de generación de 2.5 días en vez de 3 días.

**Figura 24. Residuos Sólidos Generados en el Campamento Colina (Incluye Heliflight) por Fuente Generadora**



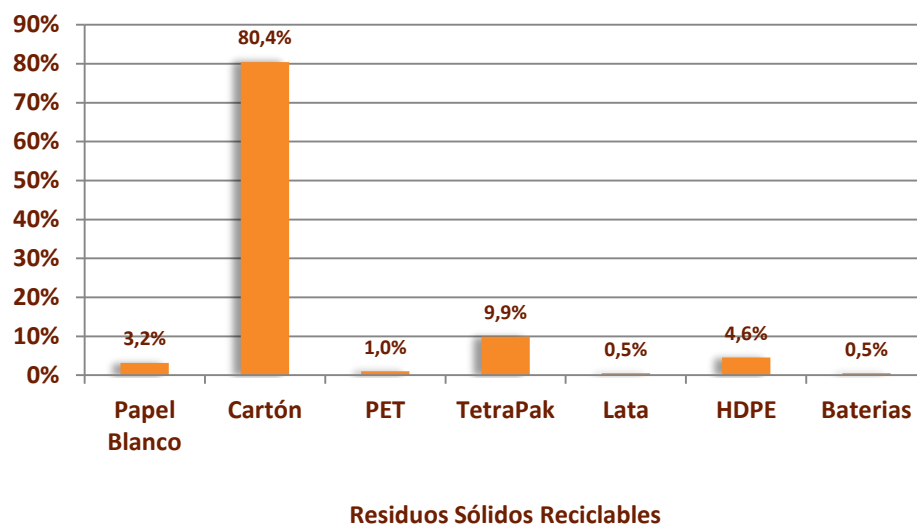
En el Cuadro 17 se presenta la cantidad de residuos sólidos reciclables, según su tipo. Las fuentes generadoras “Cocina/Comedor Orgánico” y “Baños y Duchas” no fueron clasificadas.

**Cuadro 17. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Campamento Colina (Incluye Heliflight)**

| TIPO DE RESIDUO        | CANTIDAD DE RESIDUOS RECICLABLES |               | % DEL TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS |
|------------------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------|
|                        | TOTAL (Kg)                       | %             |                                 |
| Papel Blanco           | 1.25                             | 3.2%          | 0.16%                           |
| Cartón                 | 31.80                            | 80.4%         | 4.10%                           |
| Plástico Tipo 1 (PET)  | 0.40                             | 1.0%          | 0.05%                           |
| TetraPak               | 3.90                             | 9.9%          | 0.50%                           |
| Latas de Aluminio      | 0.20                             | 0.5%          | 0.03%                           |
| Plástico Tipo 2 (HDPE) | 1.80                             | 4.6%          | 0.23%                           |
| Baterías               | 0.20                             | 0.5%          | 0.03%                           |
| <b>TOTAL</b>           | <b>39.55</b>                     | <b>100.0%</b> | <b>5.09%</b>                    |

Del total de los residuos sólidos generados en el Campamento Colina, incluyendo Heliflight (776.50 kg, Véase Cuadro 16), solamente el 5.09% (39.55 kg) son residuos sólidos reciclables, asumiendo que la gran fracción orgánica no será aprovechada. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el cartón con el 80.4%, seguido por el Tetrapak (9.9%) y los envases de plástico Tipo 2 - HDPE (4.6%) (Véase la Figura 25). Si se excluye la fracción orgánica, los residuos sólidos reciclables representarían el 19.17% del total de los residuos sólidos generados.

**Figura 25. Residuos Sólidos Reciclables Generados en el Campamento Colina (Incluye Heliflight) por Tipo de Residuo**



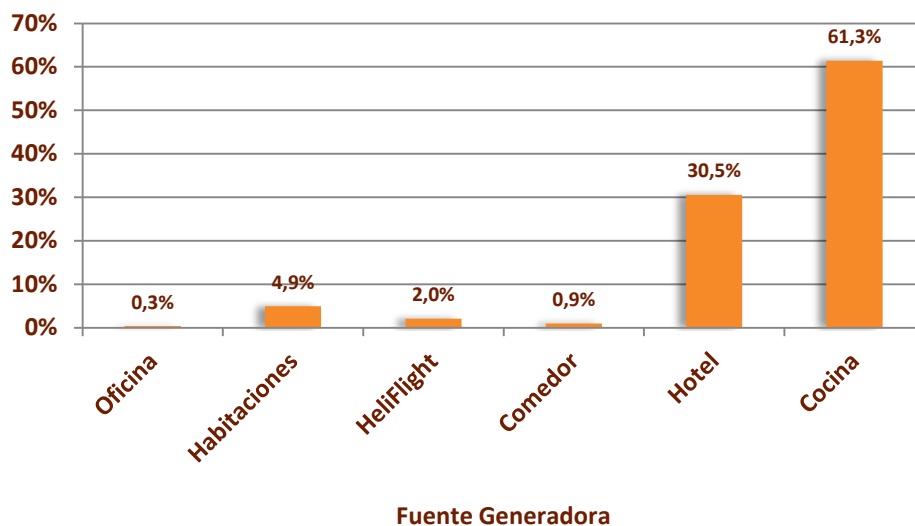
En el Cuadro 18 y en la Figura 26 se muestran las fuentes generadoras de los residuos de cartón, teniendo en cuenta que es el material que más se genera.

**Cuadro 18. Fuentes Generadoras de Cartón Reciclable en el Campamento Colina (Incluye Heliflight)**

| TIPO         | CANTIDAD GENERADA<br>DE CARTÓN RECICLABLE | %             |
|--------------|-------------------------------------------|---------------|
|              | TOTAL<br>(Kg)                             |               |
| Oficina      | 0.10                                      | 0.3%          |
| Habitaciones | 1.55                                      | 4.9%          |
| Heliflight   | 0.65                                      | 2.0%          |
| Comedor      | 0.30                                      | 0.9%          |
| Hotel        | 9.70                                      | 30.5%         |
| Cocina       | 19.50                                     | 61.3%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>31.80</b>                              | <b>100.0%</b> |

En el Cuadro 18 se puede observar que la cocina y el hotel son las fuentes generadoras, que más contribuyen con la generación del cartón, en un 61.3% y 30.5%, respectivamente.

**Figura 26. Distribución de la Cantidad de Residuos de Cartón Reciclable Generados en el Campamento Colina (Incluye Heliflight)**



#### 4.2.7 Campamento Botija

El Campamento Botija, estaba en adecuación y remodelación durante el período de muestreo. En este campamento existen actualmente dos dormitorios con una capacidad máxima de 80 personas, pero aún no se cuenta con una infraestructura de cocina y comedor. Durante el muestreo, parte de la capacidad de los dormitorios estaba ocupada, sin embargo, INALSA no realizó la recolección de residuos sólidos en este campamento. Por lo tanto, no existen datos de fuente primaria que permitan establecer la cantidad y la composición de los residuos sólidos generados en este sitio. Para efectos del diseño del programa de reciclaje, se utilizarán los promedios obtenidos en los otros campamentos aplicado al número de camas disponibles.

#### 4.2.8 Taller de CABO

La principal actividad que realiza la empresa contratista CABO Drilling Group en el área del Proyecto, es la exploración en las plataformas de perforación. Esta actividad, genera tanto residuos no peligrosos (comunes) como residuos peligrosos. En el Cuadro 19 se muestra la generación de residuos sólidos no peligrosos que se encontraron almacenados en el Centro de Acopio del sitio de Contenedores de CABO. La cantidad de residuos almacenados corresponde a lo acumulado desde el 10 hasta el 18 de Octubre de 2011.<sup>17</sup>

**Cuadro 19. Residuos Sólidos No Peligrosos Generados en el Taller de CABO**

| FUENTE GENERADORA                           | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>SÓLIDOS GENERADOS |               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
|                                             | TOTAL<br>(Kg)                             | %             |
| Mangueras                                   | 312.60                                    | 43.4%         |
| Otros Residuos No Peligrosos                | 352.00                                    | 48.8%         |
| Lonas                                       | 56.00                                     | 7.8%          |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>720.60</b>                             | <b>100.0%</b> |
| <b>Total Personas</b>                       | <b>283</b>                                |               |
| <b>Total Días de Muestreo</b>               | <b>10</b>                                 |               |
| <b>Generación promedio<br/>(kg/per/día)</b> | <b>0.25</b>                               |               |

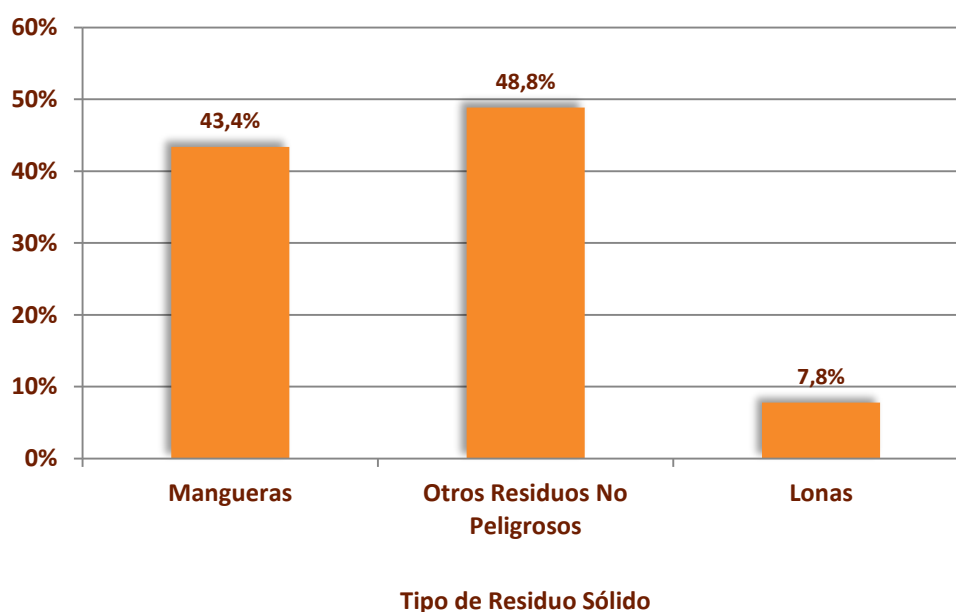
<sup>17</sup> El último viaje realizado por el Canter de MPSA para disponer los residuos sólidos en el vertedero de Aguadulce antes del diagnóstico, fue el 10 de Octubre de 2011, por lo cual se ha calculado un período de generación de 10 días, asumiendo que todos los residuos comunes de CABO fueron retirados por MPSA ese día.



La cantidad promedio de residuos sólidos no peligrosos generados diariamente por la empresa contratista CABO, es de 72.06 kg/día. El indicador de la generación de residuos por persona es de 0.25 kg/per/día, considerando un total de 283 personas (que corresponde al promedio diario de personas que estuvieron presentes en los Campamentos en la semana anterior a la caracterización). Los residuos no peligrosos que se depositan en bolsas negras de basura (Véase Cuadro 21), corresponden a los de mayor generación, con un 48.8% del total de los residuos sólidos, seguido por las mangueras de agua utilizadas para la perforación (43.4%) y las lonas de plástico desechadas (7.8%).

En la Figura 27 se muestra la distribución de la generación de residuos sólidos no peligrosos durante el período de muestreo, por tipo de residuo.

**Figura 27. Residuos Sólidos Generados en el Taller de CABO por Tipo de Residuo**



En el Cuadro 20 se muestra la generación de residuos peligrosos que se encontraron almacenados en el Centro de Acopio del sitio de Contenedores del Taller de CABO. La cantidad de residuos peligrosos almacenados corresponde a lo acumulado desde el 28 de Septiembre hasta el 20 de Octubre de 2011.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> El último viaje realizado por la empresa contratista EcoKlean, para disponer los residuos sólidos peligrosos, fue el 28 de Septiembre de 2011, por lo cual se ha calculado un período de generación de 21 días, asumiendo que todos los residuos peligrosos de CABO fueron retirados por EcoKlean ese día.

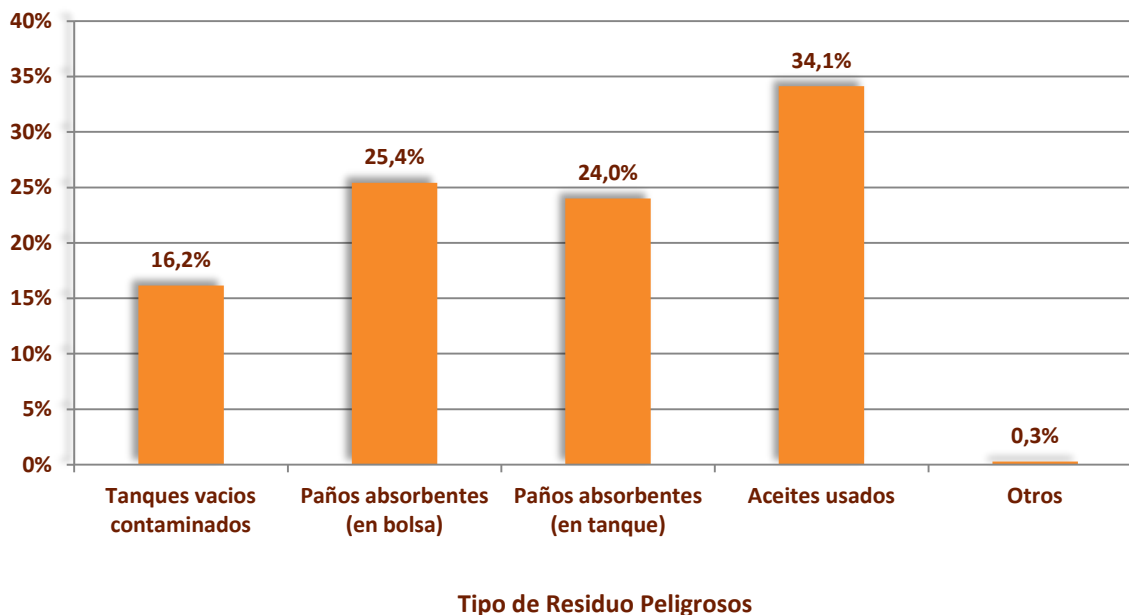
## Cuadro 20. Residuos Peligrosos Generados en el Taller de CABO

| FUENTE GENERADORA                       | CANTIDAD DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS |               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------|
|                                         | TOTAL (Kg)                                | %             |
| Tanques vacíos contaminados             | 346.90                                    | 16.2%         |
| Paños absorbentes (en bolsa)            | 545.90                                    | 25.4%         |
| Paños absorbentes (en tanque)           | 515.10                                    | 24.0%         |
| Aceites usados                          | 732.78                                    | 34.1%         |
| Otros                                   | 6.20                                      | 0.3%          |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>2,146.88</b>                           | <b>100.0%</b> |
| <b>Total Personas</b>                   | <b>283</b>                                |               |
| <b>Total Días de Muestreo</b>           | <b>21</b>                                 |               |
| <b>Generación Promedio (kg/per/día)</b> | <b>0.36</b>                               |               |

La cantidad promedio de residuos peligrosos generados diariamente por la empresa contratista CABO es de 102.23 kg/día. El indicador de la generación de residuos por persona es de 0.36 kg/per/día, considerando un total de 283 personas (que corresponde al promedio diario de personas que estuvieron presentes en los Campamentos en la semana anterior a la caracterización). Los paños absorbentes de hidrocarburos (almacenados en tanques y bolsas plásticas negras) son los de mayor generación con un 49.4% del total de los residuos peligrosos, seguido por los aceites usados (34.1%) y los tanques de varios tamaños que están vacíos pero contaminados con hidrocarburos (16.2%). Para los aceites usados, uno de los residuos peligrosos encontrados, se ha asumido una densidad de 0.88 kg/l.

En la Figura 28 se muestra la distribución de la generación de residuos peligrosos durante el período de muestreo, por tipo de residuo.

**Figura 28. Residuos Peligrosos Generados en el Taller de CABO**



En el Cuadro 21 se presenta la cantidad de residuos reciclables, según su tipo, de los residuos no peligrosos generados en las plataformas de perforación. Las bolsas negras de residuos no peligrosos fueron clasificadas de manera parcial, por el alto grado de contaminación y descomposición que presentaban.

Del total de los residuos sólidos generados por la empresa contratista CABO (720.60 kg, Véase Cuadro 19), el 16.91% (121.85 kg) son residuos sólidos reciclables. Del total de los residuos sólidos reciclables, el tipo de residuo con mayor generación es el cartón con el 57.5%, seguido por los extintores (23.6%)<sup>19</sup> y los metales ferrosos (8.9%) (Véase la Figura 29).

Sin embargo, se genera una gran cantidad de otros metales ferrosos, como son los tubos de perforación. En el sitio de contenedores de CABO se encontraban en el momento del muestreo, aproximadamente 80 tubos de perforación, cada uno con una longitud promedio de 3 m, además de cuatro cajones de madera llenos de metales de diversos tamaños y composición. No fue posible obtener información sobre el período de generación de estos residuos, ya que la empresa CABO no lleva registros al respecto.

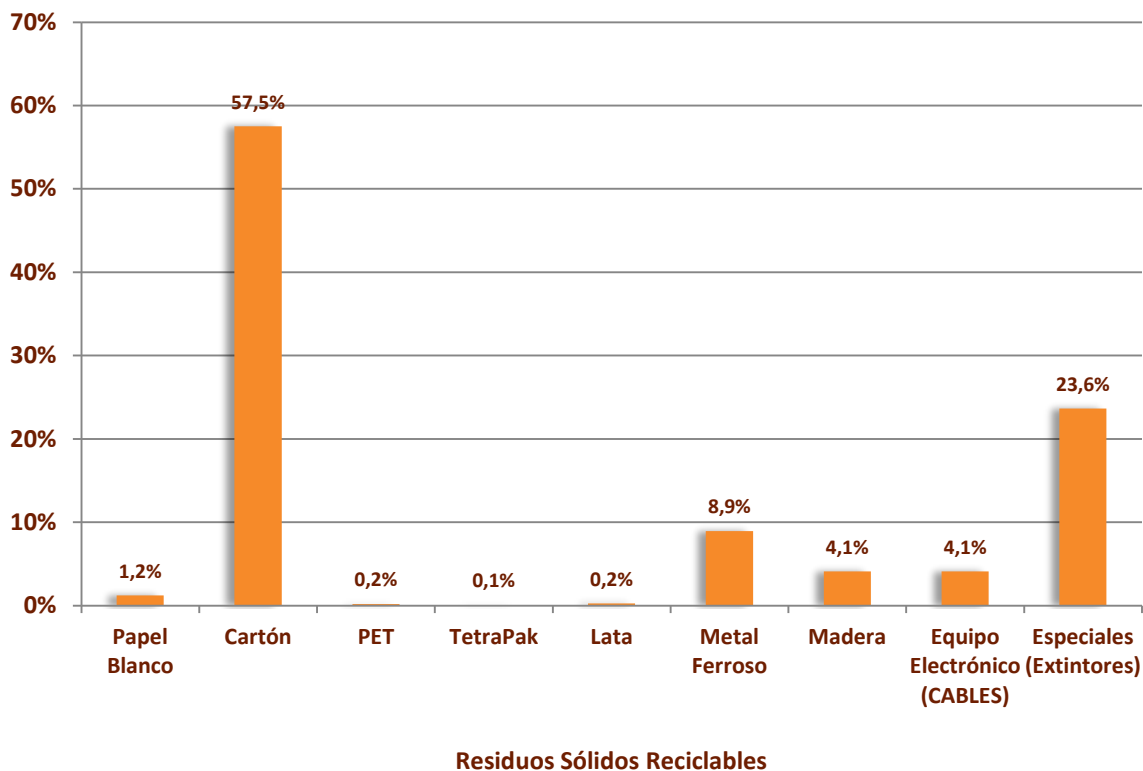
<sup>19</sup> De acuerdo a la información suministrada por la empresa MTP Corp (Proveedor de equipos contra incendio), los extintores son reutilizables o reciclables, previa verificación de las condiciones técnicas.

**Cuadro 21. Composición de los Residuos Sólidos Reciclables que son Generados en el Taller de CABO**

| TIPO DE RESIDUO                  | CANTIDAD DE RESIDUOS<br>RECICLABLES |             | % DEL TOTAL DE<br>RESIDUOS SÓLIDOS |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                  | TOTAL<br>(Kg)                       | %           |                                    |
| Papel Blanco                     | 1.50                                | 1.2%        | 0.21%                              |
| Cartón                           | 70.05                               | 57.5%       | 9.72%                              |
| Plástico Tipo 1 (PET)            | 0.20                                | 0.2%        | 0.03%                              |
| TetraPak                         | 0.10                                | 0.1%        | 0.01%                              |
| Latas de Aluminio                | 0.30                                | 0.2%        | 0.04%                              |
| Metal Ferroso                    | 10.90                               | 8.9%        | 1.51%                              |
| Madera                           | 5.00                                | 4.1%        | 0.69%                              |
| Equipo Electrónico (Cables)      | 5.00                                | 4.1%        | 0.69%                              |
| Residuos Especiales (Extintores) | 28.80                               | 23.6%       | 4.00%                              |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>121.85</b>                       | <b>100%</b> | <b>16.91%</b>                      |

Por otro lado, en las bolsas de residuos no peligrosos, es posible que exista una mayor cantidad de material reciclable, como latas de aluminio y tetrapak, pero como se mencionó anteriormente, por el alto grado de contaminación y descomposición de la fracción orgánica contenida en las bolsas, no fue posible realizar una clasificación al 100%.

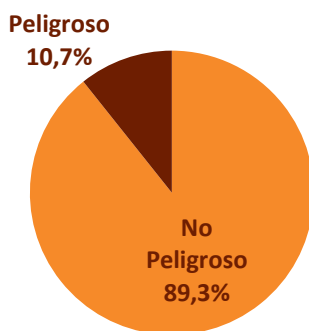
**Figura 29. Residuos Sólidos Reciclables Generados en el Taller de CABO por Tipo de Residuo**



### 4.3 CONSOLIDADO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

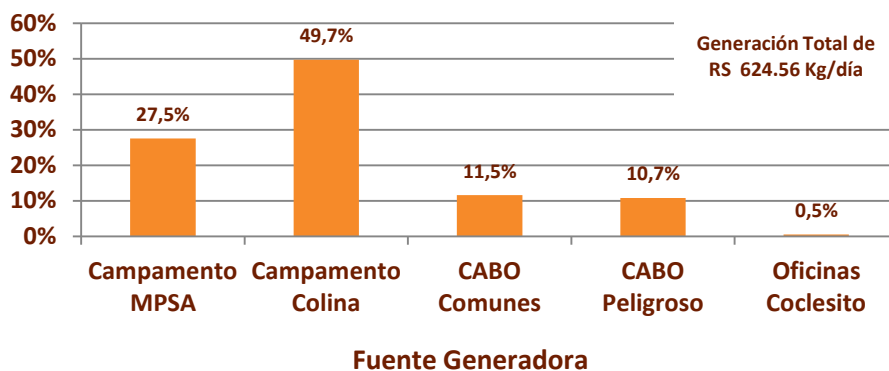
De acuerdo a lo descrito anteriormente, se puede concluir que la producción de residuos sólidos en el Área del Proyecto es de 624.56 kg/día, de los cuales el 89.3% (557.52 kg/día) son residuos sólidos no peligrosos, que se disponen en el vertedero de Aguadulce, y el restante 10.7% (67.04 kg/día), residuos sólidos peligrosos, manejados a través de un gestor especializado (Véase Figura 30).

**Figura 30. Distribución del Tipo de Residuos Sólidos (RS) Generados en las Oficinas de Coclesito y Campamentos del Proyecto Minero de MPSA**



Por otra parte, la fuente de mayor generación de residuos sólidos es el Campamento Colina, con el 49.7% (310.60 kg/día), seguido del Campamento MPSA, con el 27.5% (171.74 kg/día), luego el Taller de CABO fracción no peligrosa (comunes), con el 11.5% (72.06 Kg/día), le sigue el Taller de CABO fracción peligrosa con el 10.7% (67.04 Kg/día) y finalmente las oficinas de Coclesito (Relaciones Comunitarias y rePlan) con el 0.5% (3.12 Kg/día) (Véase Figura 31).<sup>20</sup>

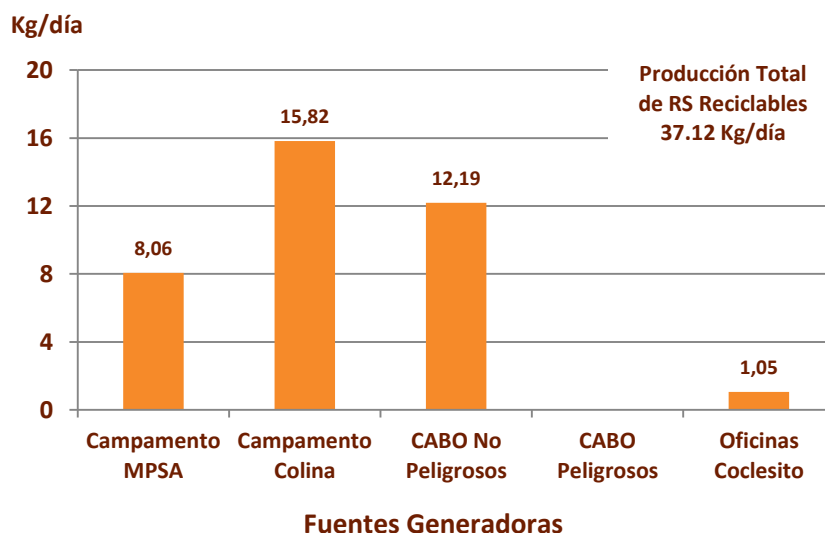
**Figura 31. Distribución de la Generación de Residuos Sólidos (RS) en las Oficinas Operativas de Coclesito y Campamentos del Proyecto Minero de MPSA**



<sup>20</sup> Vale la pena resaltar que en los totales mencionados, no están incluidos los siguientes tipos de residuos: Metales de CABO, materiales de construcción, mantenimiento y reparación de MPSA, los residuos generados en Botija y en el Vivero, equipos electrónicos de IT y las botellas PET, los cuales no se han contabilizado durante la caracterización (Véase numerales 4.2.5, 4.2.7, 4.2.8 y 5.5.7).

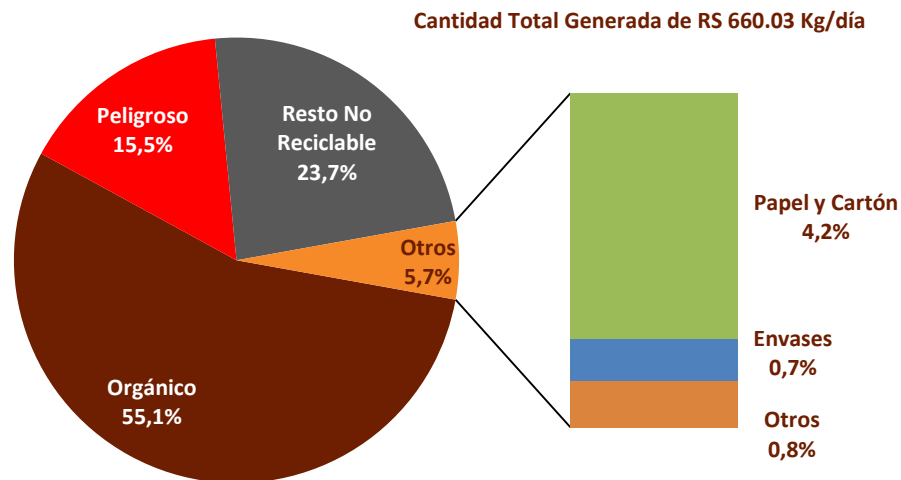
De los residuos sólidos generados en el Área del Proyecto, la fracción reciclable corresponde a 37.12 kg/día, siendo el Campamento Colina el de mayor generación con 15.82 Kg/día, seguido del Taller de CABO (no peligrosos) con 12.19 Kg/día, luego el Campamento MPSA con 8.06 Kg/día y por último las Oficinas de Coclesito con 1.05 Kg/día. Como se mencionó anteriormente, estos son los residuos sólidos manejados en el Área del Proyecto, que se disponen finalmente en el vertedero de Aguadulce. No incluye lo generado en el Depósito de Penonomé y en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada (Véase Figura 32).

**Figura 32. Generación de Residuos Sólidos (RS) Reciclables en las Oficinas Operativas de Coclesito y Campamentos del Proyecto Minero de MPSA**



Considerando el Depósito de Penonomé, la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada, las Oficinas Operativas de Coclesito (Relaciones Comunitarias y rePlan), los Campamentos del proyecto y la campaña de reciclaje de PET, se tiene que la generación de residuos sólidos es de 660.03 Kg/día, de los cuales 55.1% son residuos sólidos orgánicos, 23.7% residuos sólidos no reciclables, 15.5% residuos peligrosos (líquidos y sólidos), y el 5.7% residuos sólidos reciclables. De la fracción reciclable se tiene que el 4.2% es papel y cartón; el 0.7% envases de PET, HDPE, Tetrapak, Vidrio y Latas de Aluminio; y el restante 0.8% otros materiales (extintores, cables, materiales metálicos, equipos electrónicos y baterías) (Véase Figura 33).

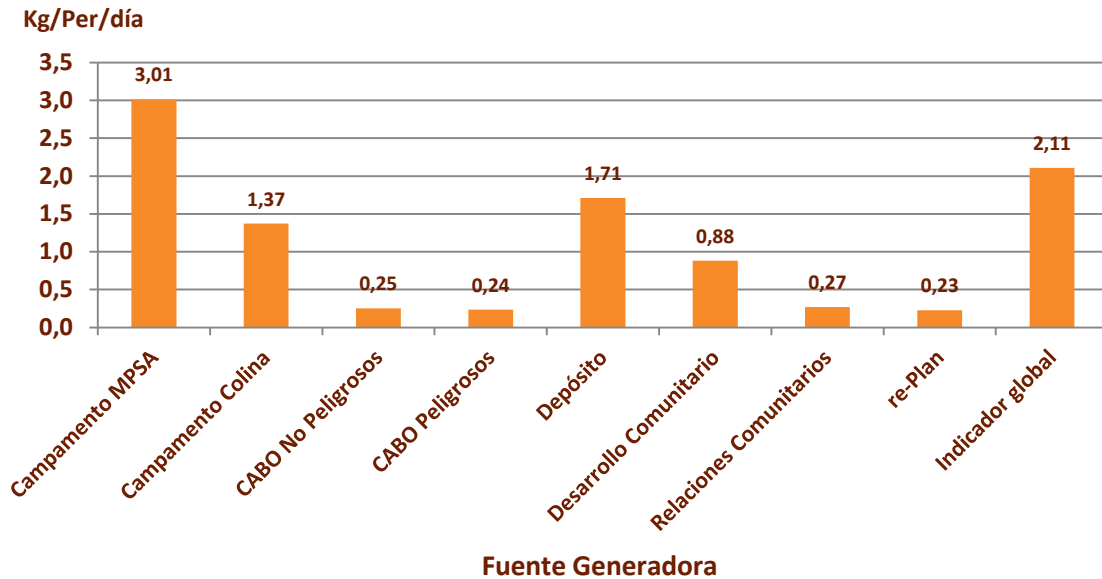
**Figura 33. Distribución de la Generación de Residuos Sólidos (RS) en las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**



En la Figura 34 se muestra el indicador relacionado con la generación per cápita de residuos sólidos en cada una de las Oficinas Operativas y Campamentos existentes en el Área del Proyecto MPSA, siendo el Campamento MPSA el de mayor generación (3.01 Kg/Per/día) y la Oficina de rePlan la de menor generación (0.23 Kg/Per/día).



**Figura 34. Producción Per cápita de Residuos Sólidos (RS) en las Oficinas Operativas y Campamentos de MPSA**



## 5. LÍNEA BASE SOBRE EL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se refiere a la situación actual sobre la producción y manejo de los residuos sólidos, a lo largo del ciclo de vida: i) Generación; ii) Almacenamiento temporal; iii) Recolección y transporte; y iv) Disposición final; en el Depósito de Penonomé, en las oficinas operativas y en los campamentos existentes en el área del proyecto de MPSA. Además, contempla el impacto ambiental asociado al manejo de los diferentes tipos de residuos sólidos.

### 5.1 DEPÓSITO DE PENONOMÉ

El Depósito de Penonomé se encarga de manejar los materiales secos, mediante su almacenamiento temporal para su posterior traslado al campamento del Proyecto de Cobre de MPSA, o de aquellos que regresan a la Ciudad de Panamá. En el Depósito los materiales se almacenan por un período máximo de 3 días (“Rotary Warehouse”). Actualmente, existen puestos de trabajo para cuatro (4) personas, sin embargo, la mayor parte del tiempo, solo permanece el encargado del depósito<sup>21</sup>.



Foto 8 Producción de Residuos Reciclables en el Depósito de Penonomé

#### 5.1.1 Generación de Residuos Sólidos

De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en el Depósito se generan en promedio 1.71 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 5), de los cuales el 53.3% son reciclables, que corresponden principalmente a latas de aluminio (29.2%) y cartón de embalaje (10.9%) de los materiales que son trasladados y almacenados (Véase Foto 8). Las latas de aluminio y algunas botellas de PET provienen de las bebidas que son consumidas por el personal de MPSA, que pasa por el depósito. Los residuos sólidos que se generan en menor cantidad, son papel blanco (5.8%), plástico Tipo 1 (4.4%), periódico (2.2%) y tetrapak (0.7%).

También se generan residuos peligrosos, tales como aceites, grasas y repuestos producto del mantenimiento de los autos alquilados por MPSA (Véase Foto 9). Un mecánico de la



Foto 9 Producción de Residuos Peligrosos en el Depósito de Penonomé

<sup>21</sup> Información suministrada por el encargado del Depósito, Anthony Whitlow, durante la visita realizada el día 13 de septiembre de 2011.

compañía Dollar Car Rental, realiza el mantenimiento de los vehículos en el patio del depósito. Otros residuos generados son cartuchos de tinta y tóner de la impresora - fotocopiadora.

### 5.1.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos sólidos generados por las actividades realizadas en el depósito, se almacenan en un tanque de 55 galones provisto con una bolsa de basura negra. El tanque está ubicado afuera del depósito, a un costado de la entrada al mismo, parcialmente protegido de la intemperie. Sin embargo, existe un área protegida y con puerta en reja para ubicar el tanque (Véase Foto 10).

Durante la caracterización de los residuos sólidos, se encontraron en el sitio dos (2) tanques de 55 galones, uno con aceite usado y restos de combustible y el otro con aceite nuevo, que son de la arrendadora de los vehículos, los cuales están ubicados a la intemperie, sin protección contra derrames (Véase Foto 11). Se tiene previsto eliminar estos tanques y utilizar aceite en galones que manejará directamente el mecánico de la empresa Dollar Car Rental.



**Foto 10** Almacenamiento Actual de los Residuos en el Depósito de Penonomé

### 5.1.3 Recolección y Transporte

Los residuos sólidos no peligrosos son recolectados y transportados por el servicio de aseo del Municipio de Penonomé, quien brinda el servicio de recolección con una frecuencia semanal.

Los residuos peligrosos generados por el mantenimiento de autos son manejados por la compañía arrendadora, quien los recolecta y transporta a la Ciudad de Panamá.

Los cartuchos de tóner y tinta son recolectados y manejados por la compañía CANON en el momento de su reemplazo.



**Foto 11** Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos en el Depósito de Penonomé

### 5.1.4 Disposición Final

Los residuos comunes recolectados por el servicio de aseo municipal son depositados en el vertedero municipal de Penonomé.

Se desconoce el manejo y la disposición final que le da la empresa arrendadora de los vehículos, a los residuos peligrosos procedentes del mantenimiento vehicular. Tampoco se conoce la disposición final de los cartuchos vacíos de tinta y tóner, por parte de CANON, sin embargo, se sabe que cuentan con un Programa de Reutilización de los cartuchos.

## 5.2 OFICINA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE LA PINTADA

La Oficina de Desarrollo Comunitario está ubicada en el Distrito de La Pintada. Las actividades principales están relacionadas con apoyar y supervisar proyectos de desarrollo comunitario para las comunidades que pueden ser afectadas por el Proyecto de Cobre de MPSA. Desde esta oficina se manejan los siguientes programas: Desarrollo Agrícola, Microcrédito para Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), Becas Escolares, Comidas Escolares y NutreHogar. Las actividades de la oficina son particularmente administrativas, ya que MPSA financia los programas mencionados, que son ejecutados por terceros (contratistas). Actualmente, en la Oficina de Desarrollo Comunitario laboran 8 personas.<sup>22</sup>

### 5.2.1 Generación de Residuos Sólidos

Las actividades administrativas desarrolladas en la oficina generan los siguientes tipos de residuos sólidos: Papel blanco, periódico, cartón, envases de bebidas, recipientes de poliestireno (FOAM) de la comida y restos de comida. En la oficina se tiene implementada una separación de los residuos sólidos en tres fracciones: i) Papel y cartón; ii) Latas de Aluminio; y iii) Resto de la basura. De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011 (Véase Foto 12), en la Oficina de Desarrollo Comunitario, se generan en promedio 1.77 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 7), de los cuales el 61.3% son reciclables, que corresponden principalmente a cartón (32.1%), papel blanco (14.2%) y periódico (7.5%).



Foto 12 Caracterización de los Residuos Generados en la Oficina de La Pintada

### 5.2.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos generados en la oficina son depositados en cestos plásticos de basura (Véase Foto 13). Los residuos de papel se depositan en cestos pequeños con bolsa plástica, y las latas se guardan en una bolsa plástica en el área del lavadero afuera de la oficina. El almacenamiento temporal del resto de los residuos, se realiza en un tanque de basura ubicado afuera a un costado de la oficina, en un área techada.

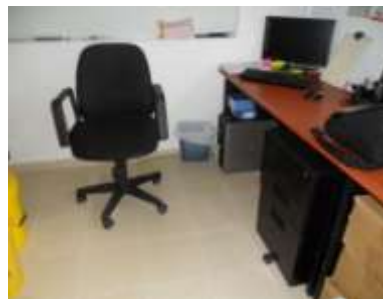


Foto 13 Cestos Plásticos para el Almacenamiento Temporal de los Residuos en la Oficina de La Pintada

<sup>22</sup> Información suministrada por Cynthia Jaén del Departamento de Desarrollo Comunitario.

### 5.2.3 Recolección y Transporte

El servicio municipal de recolección de basura de La Pintada no cubre el área donde se ubica la oficina, razón por la cual, cada semana una persona de la oficina lleva las bolsas de basura (resto de los residuos) en carro al vertedero de La Pintada localizado a 2 km de la oficina, por carretera pavimentada. Por otra parte, la persona que realiza la limpieza (Sra. Celerina Vásquez), vende las latas de aluminio a recolectores locales para su reciclaje y el papel y el cartón se dona a la Fundación local FUDIS, para su reciclaje.

### 5.2.4 Disposición Final

Como se mencionó anteriormente, los residuos comunes son llevados semanalmente al vertedero de La Pintada, con transporte propio de MPSA (Véase Foto 14). Las latas, el papel y el cartón, son vendidos o donados para su posterior reciclaje.



Foto 14 Vertedero Municipal de Residuos de La Pintada

## 5.3 OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS DE COCLESITO

La Oficina de Relaciones Comunitarias está ubicada en el Distrito de Coclesito. Esta oficina es el primer contacto directo con las comunidades que son afectadas por el Proyecto de Cobre de MPSA. Su función es informar a la comunidad sobre los trabajos/actividades que son realizados y que serán ejecutados por MPSA o sus contratistas/subcontratistas. Actualmente, la oficina da seguimiento a los efectos en las comunidades causados por las actividades relacionadas con la construcción de carreteras nuevas, rehabilitación y ensanche o desvíos. Actualmente en la oficina laboran 24 personas.<sup>23</sup>

### 5.3.1 Generación de Residuos Sólidos

Las actividades desarrolladas en la oficina (Véase Foto 15), generan los siguientes tipos de residuos: Orgánicos, Papel y Cartón, Plásticos, Peligrosos y una fracción restante proveniente de la cocina y los baños. Los residuos se recolectan de forma separada en las 5 fracciones mencionadas anteriormente. Además, se generan envases de alimentos de aluminio y latón, que se mantienen separadas del resto de los residuos. La fracción orgánica contiene en su mayoría, material biodegradable como restos de comida y frutas. Los restos de comida son reutilizados por la persona que adelanta las actividades de aseo, como alimento para animales (perros). La



Foto 15 Puestos de Trabajo de la Oficina de MPSA en Coclesito

<sup>23</sup> Información suministrada por el Sr. Rubén Magallón, encargado de la oficina.

fracción de Papeles y Cartones, contiene papel bond, periódicos, cartones y vasos de cartón (de café). Las cajas de cartón son reutilizadas y posteriormente depositadas en el tanque de basura correspondiente. La fracción de Plásticos contiene todos los envases plásticos, incluyendo las botellas PET y los recipientes de foam, platos y cubiertos que son utilizados en las comidas. La fracción de residuos peligrosos contiene los paños absorbentes de hidrocarburos y los envases vacíos de productos de limpieza. Los paños absorbentes se generan por la actividad de trasiego de combustible para el generador eléctrico. El consumo de diesel es de aproximadamente 5 Gal/día y los tanques de diesel (5 Gal) se almacenan al lado del generador en un depósito separado y aislado. Además, existe un gabinete para solventes/químicos (Véase Foto 16). La última fracción de residuos restantes contiene los desechos del baño y otros tipos de residuos domésticos.



**Foto 16** Gabinete para el Almacenamiento Seguro de Sustancias Químicas

De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en la Oficina de Relaciones Comunitarias, se generan en promedio 1.98 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 9), de los cuales el 32.8% son reciclables, que corresponden principalmente a cartón (41.0%), papel blanco (17.9%) y latas de aluminio (10.3%).

### 5.3.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos sólidos son depositados directamente en uno de los 5 tanques ubicados en la parte trasera de la oficina, dependiendo del tipo de residuo (Véase Foto 17). Las latas son guardadas en una bolsa plástica por la persona que adelanta el aseo (Paula García). Esta área es un área cerrada y techada, y cuenta con ventilación suficiente para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.



**Foto 17** Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos en la Oficina de MPSA en Coclesito

### 5.3.3 Recolección y Transporte

No existe un servicio municipal de recolección de residuos sólidos en Coclesito. La recolección y transporte de los residuos está a cargo del propio personal de la oficina, y se transporta una vez por semana, en un Pick Up al campamento de MPSA (12 km), donde se almacena temporalmente antes de ser transportados a su destino final. Como se mencionó en el numeral anterior, una parte de los restos de comida se da a los perros y las latas son recolectadas y vendidas a gestores locales, para su posterior reciclaje.



#### 5.3.4 Disposición Final

Las bolsas de residuos sólidos segregados, son transportadas al campamento de MPSA y depositadas temporalmente en el Canter de MPSA (Véase Foto 18), desde allí se transportan al vertedero de Aguadulce (108.8 km) donde se depositan finalmente de manera conjunta con los residuos sólidos del campamento MPSA (Véase numeral 5.5). Las latas de aluminio son vendidas a los gestores locales para su posterior reciclaje. Parte de los restos de comida se reutilizan como alimento animal (perros).



**Foto 18** Almacenamiento Temporal de Residuos en el Canter de MPSA Ubicado en los Campamentos

### 5.4 OFICINA DE rePLAN INC. DE COCLESITO

Esta oficina maneja los contactos y gestiones con las familias de comunidades, que tienen que reubicarse a causa de las actividades desarrolladas por MPSA. Un contratista realiza toda la gestión requerida, y personal de MPSA, apoya y supervisa este proceso. Actualmente, en la oficina de rePlan en Coclesito laboran 10 personas. Durante el día, gran parte de las personas están fuera de la oficina realizando actividades de campo<sup>24</sup>.

#### 5.4.1 Generación de Residuos Sólidos

En esta oficina se generan muy pocos residuos, debido al tipo de actividad que se desarrolla (desarrollo comunitario fuera de la oficina). No se tiene implementada una separación de los residuos. Se genera residuos de los baños, de la cocina (platos plásticos de comida y envases), papel, cartón y plásticos de diversos tipos (Véase Foto 19). De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en la Oficina de rePlan se generan en promedio 1.13 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 11), de los cuales el 35.3% son reciclables, que corresponden principalmente a papel blanco (58.3%), cartón (12.5%) y latas de aluminio (12.5%).



**Foto 19** Almacenamiento Temporal de los Residuos Generados en la Oficina de rePlan en Coclesito

#### 5.4.2 Almacenamiento Temporal

Todos los residuos se almacenan en cestos de basura y semanalmente son depositados en una bolsa plástica de basura (Véase Foto 20). Los restos de comida son reutilizados como comida para los pollos y perros del área ó usados como abono para las plantas del jardín.

<sup>24</sup> Información suministrada por Taidé Yanguéz, Asistentes Administrativa de rePlan en Coclesito

### 5.4.3 Recolección y Transporte

Como se mencionó anteriormente, no existe un servicio de recolección de residuos domésticos en Coclesito. La bolsa de basura generada es transportada semanalmente al campamento de MPSA (12 km) junto con los residuos de la Oficina de Relaciones Comunitarias, para su posterior manejo y disposición final en el vertedero de Aguadulce.

### 5.4.4 Disposición Final

Luego que las bolsas de basura han sido llevadas al campamento MPSA, desde allí se transportan al vertedero de Aguadulce (108.8 km), donde se depositan finalmente, de manera conjunta, con los residuos del Campamento MPSA (véase numeral 5.5).



**Foto 20** Recipientes para  
Recolección de Residuos  
de la Oficina de rePlan en  
Coclesito

## 5.5 ÁREA DEL PROYECTO COBRE PANAMÁ

El área del Proyecto de Cobre está ubicada a 12 km desde Coclesito, luego del proyecto de PETAQUILLA GOLD. En esta área de concesión minera, se desarrollan actualmente actividades preliminares, requeridas para la construcción y posterior operación del Proyecto Cobre Panamá. Las actividades incluyen, entre otras, la construcción de infraestructuras (carreteras, campamentos, plataformas de exploración), la exploración de los tajos a explotar posteriormente en la fase de operación y el análisis de las muestras obtenidas. Actualmente, se tiene entre 250 y 300 personas laborando en todo el campamento en diversas actividades, ya sea personal de MPSA o contratistas/subcontratistas. Estas personas se hospedan y se alimentan en tres campamentos (MPSA, Colina y Botija). Además, existen diariamente visitantes que viajan desde otras partes del país, pero que no pernoctan en los campamentos. La mayoría del personal proviene de los contratistas, siendo “CABO DRILLING”, la empresa contratista con mayor número de empleados en los campamentos, con aproximadamente 100 personas. Dicho personal está a cargo de realizar las perforaciones para la exploración. Actualmente, existen al menos 15 contratistas que laboran en el campamento de manera continua o temporal.

Los siguientes son los campamentos de hospedaje e instalaciones en el área del proyecto: Campamento MPSA, Campamento Colina, Campamento Botija, Taller de CABO, Taller de Soldadura, Heliflight y Vivero.



### 5.5.1 Campamento MPSA

El Campamento MPSA consta de las siguientes instalaciones: 10 oficinas, 36 habitaciones, cocina, comedor, lavandería, 6 baños y duchas, clínica, salón de reuniones, bodega y diversos depósitos. También cuenta con una planta generadora de electricidad, una bomba de despacho de diesel y un centro de acopio para hidrocarburos, aceites y grasas,) en general.

#### 5.5.1.1 Generación de Residuos Sólidos

Existen diferentes fuentes de generación de residuos en el Campamento MPSA. Los mayores generadores de residuos son el comedor y la cocina. Estos residuos sólidos son manejados por la empresa contratista INALSA, quienes suministran los servicios de alimentación, aseo y limpieza en todo el campamento (Véase Foto 21). INALSA cuenta con una planilla de personal que varía entre 25 y 30 personas. En la cocina y comedor existe una separación de residuos en dos fracciones; Orgánica y Resto. La fracción orgánica corresponde principalmente, a los restos de comida.



**Foto 21** Recolección de Residuos en el Comedor del Campamento MPSA

De igual manera, existe en las áreas comunes, una separación en 3 fracciones, así; Papeles, Plásticos y Metales (Véase Foto 22). En las habitaciones, oficinas y salones no existe una separación de residuos, ni en las otras áreas e instalaciones del campamento MPSA. Entre los residuos sólidos que se generan en este campamento, se encuentran: Envases de poliestireno (FOAM), botellas de PET, latas de aluminio, tetrapak, otros envases de plástico y restos de comida, mientras que en las oficinas se genera papel y cartón, principalmente. Todos estos residuos son manejados por la empresa contratista INALSA. De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en el Campamento MPSA se generan en promedio 171.74 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 13), de los cuales el 89.3% son generados en la cocina y el comedor. Los residuos sólidos reciclables representan el 4.69%, siendo el cartón el de mayor generación (76.4%), seguido del Tetrapak (7.3%) y latas de aluminio (6.7%), entre otros.



**Foto 22** Segregación de Residuos en las Áreas Comunes del Campamento MPSA

En la clínica se generan residuos bio-infecciosos como material corto punzante y algodones. Estos residuos se desinfectan con cloro y son manejados internamente por el contratista Asistencia Médica y Paramédica, S.A., pero su manejo externo es responsabilidad de MPSA. También se generan residuos peligrosos de hidrocarburos, aceites y grasas, ya sea por actividades de mantenimiento a los generadores y la planta eléctrica (aceites y grasa) o por derrames en el

trasiego de combustibles (diesel) que se recolecta con paños absorbentes. Por otro lado, se generan residuos de construcción, tales como: Metales, plásticos, madera, gypsum y caliche (Véase numeral 5.5.5). De igual manera, se generan residuos provenientes de la reparación y mantenimiento de instalaciones y equipos (a cargo del Departamento de mantenimiento) y residuos de equipos de protección personal vencidos o dañados (Departamento de seguridad) o extintores. Por último, se generan residuos electrónicos que son manejados por la Oficina de IT en coordinación con el Departamento de Ambiente. Estos residuos presentan una gran variedad, entre PC's, laptops, impresoras, radios y todo tipo de baterías.

Vale la pena resaltar que en las lavanderías se viene impulsando el uso de la bolsa de tela en reemplazo de las bolsas plásticas, para reducir la generación de este tipo de residuos.

#### 5.5.1.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos de las áreas comunes, comedor y cocina son depositados en tanques de plástico de 33 Gal. En las oficinas, las habitaciones y los baños y duchas, se tienen cestos de basura (Véase Foto 23). Todos los residuos comunes manejados por INALSA y los residuos manejados por MPSA, son recolectados y transportados a un área fuera del campamento MPSA, donde se estacionan los camiones tipo Canter, conocida como "Pataconcito". Los camiones sirven de almacenamiento temporal antes de ser transportados a su destino final. Para los residuos de construcción se tiene un área independiente, mientras que los metales ferrosos son almacenados en el área del Taller de Soldadura a la intemperie (Véase numeral 5.5.5) antes de su manejo y disposición final.



**Foto 23** Cestos para la Recolección de Residuos en el Campamento MPSA

Los residuos de la clínica se guardan en un envase de plástico dentro de la clínica, y una vez que está lleno, se guarda en el depósito de la clínica dentro del mismo campamento MPSA. Allí se almacenan en un tanque de 33 Galones y dos tanques de 5 Galones (Véase Foto 24). Esta cantidad se ha generado durante un período de 4 años, tiempo durante el cual ha estado operando la clínica en el campamento. La falta de espacio en el depósito, está causando un problema para poder seguir guardando estos residuos hospitalarios, por lo que se requiere de una alternativa de disposición final adecuada.



**Foto 24** Almacenamiento de Residuos Bio-infecciosos

Para los combustibles, aceites y grasas, existe un Centro de Acopio que se está usando también para almacenar residuos de hidrocarburos en caso de emergencias (saturación del centro de acopio del Taller CABO, Véase numeral 5.5.4) y para almacenar tanques vacíos. Este centro de acopio tiene un piso de madera elevado dentro de una tina de contención de concreto y se encuentra techado con lámina de zinc. No tiene paredes ni malla. El

manejo normal es que los residuos peligrosos (hidrocarburos, aceites, grasas y baterías) generados en el campamento MPSA son transportados hacia el Taller de CABO donde se guarda en un Centro de Acopio hasta ser retirados por un gestor especializado (Véase numeral 5.5.4).

Los residuos electrónicos se almacenan en el depósito de la Oficina de IT, que se sitúa dentro de un contenedor en el campamento de MPSA a un costado del Depósito de Muestras.

### 5.5.1.3 Recolección y Transporte

El personal de aseo de INALSA, recolecta entre dos y tres veces por día los residuos comunes. Se recogen y/o depositan los residuos en bolsas plásticas transparentes que se transportan en un Pick UP con un remolque hacia “Pataconcito”, donde se depositan en el camión de la basura de INALSA, un Mitsubishi Canter cerrado de 8 toneladas (Véase Foto 25). El Canter de INALSA viaja 3 veces por semana, para la disposición final de los residuos sólidos en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).



Foto 25 Canter de INALSA para el almacenamiento y Transporte de Residuos

El personal de MPSA recolecta los residuos de construcción, mantenimiento y reparaciones y basura que se genera en las áreas aledañas del campamento de manera irregular; semanal o quincenalmente. Se transportan los residuos en Pick Up hacia “Pataconcito”, donde se almacena en el camión de la basura de MPSA, otro Mitsubishi Canter cerrado de 8 toneladas. El Canter de MPSA viaja cada 15 a 20 días, según requerimiento, a depositar los residuos generados en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).

### 5.5.1.4 Disposición Final

Los residuos comunes manejados por INALSA y por MPSA son depositados en el vertedero del Municipio de Aguadulce (Véase Foto 26). Para los residuos hospitalarios almacenados en el depósito de la clínica, no se tiene una disposición final. La Clínica de Coclesito se ofreció manejar los residuos hospitalarios de manera conjunta, a través del MINSA, sin embargo, MPSA (Departamento de Seguridad Industrial) considera que no es una alternativa adecuada, y prefiere una solución de manera independiente<sup>25</sup>. La disposición final de los residuos de construcción y los peligrosos, se describe en los numerales 5.5.5 y 5.5.4, respectivamente. Para los residuos electrónicos, la Oficina de IT, ha utilizado los servicios del



Foto 26 Vertedero Municipal de Aguadulce

<sup>25</sup> Información suministrada por el médico de turno de Grupo Médico.

gestor EKOLEAN, quien también recolecta y dispone los residuos peligrosos de hidrocarburos (Véase numeral 5.5.4).

## 5.5.2 Campamento Colina

El Campamento Colina consta de las siguientes instalaciones: 8 oficinas, 118 habitaciones (incluyendo el hotel), cocina, comedor, lavandería, 13 baños y duchas, y diversos laboratorios y depósitos. También cuenta con una planta generadora de electricidad.

### 5.5.2.1 Generación de Residuos Sólidos

Igual que en el Campamento MPSA, existen diferentes fuentes de generación de residuos en el Campamento Colina. Los mayores generadores de residuos son el comedor y la cocina. Estos residuos son manejados por el contratista INALSA, quienes suministran los servicios de alimentación, aseo y limpieza en todo el campamento. Como se mencionó anteriormente, INALSA cuenta con una planilla de personal que varía entre 25 y 30 personas. En la cocina y comedor existe una separación de residuos en dos fracciones; Orgánica y Resto (Véase Foto 27). La fracción orgánica corresponde principalmente, a los restos de comida.



Foto 27 Recipientes para la recolección de Residuos en el Comedor del Campamento Colina

En las áreas comunes del Campamento Colina no existe una separación de residuos, ni en las habitaciones y oficinas, ni tampoco en las otras áreas e instalaciones del Campamento Colina (Véase Foto 28); excepto la separación de papel blanco que realiza la oficina de CABO. Entre los residuos sólidos que se generan en este campamento, se encuentran: Envases de poliestireno (FOAM), botellas PET, latas de aluminio, empaques de tetrapak, otros envases y restos de comida, mientras que en las oficinas se genera papel y cartón. Todos estos residuos son manejados por la empresa contratista INALSA. De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en el Campamento Colina se generan en promedio 310.60 kg/día de residuos sólidos (Véase Cuadro 16), de los cuales el 87.0% son generados en la cocina y el comedor. Los residuos sólidos reciclables representan el 5.09%, siendo el cartón el de mayor generación (80.4%), seguido del Tetrapak (9.9%) y los envases de plástico Tipo 2 HDPE (4.6%), entre otros.



Foto 28 Recipientes para la recolección de Residuos en las Áreas Comunes del Campamento Colina

También se generan residuos peligrosos, tales como hidrocarburos (aceites y grasas) provenientes de las actividades de mantenimiento a los generadores y la planta eléctrica (aceites y grasas) o por

derrames en el trasiego de combustibles (diesel) que se recolecta con paños absorbentes. Por otro lado, se generan residuos de construcción, ya sea metales, plásticos, madera, gypsum y caliche (Véase numeral 5.5.5). De igual manera, se generan residuos de reparación y mantenimiento de instalaciones y equipos (a cargo del departamento de mantenimiento) y residuos de equipos de protección personal vencidos o dañados (departamento de seguridad) o extintores. Por último, se generan residuos electrónicos que son manejados por la Oficina de IT. Estos residuos presentan una gran variedad, entre PC's, laptops, impresoras, radios, todo tipo de baterías.

### 5.5.2.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos de las áreas comunes, comedor, cocina y laboratorio, son depositados en tanques de plástico de 33 Gal. En las oficinas, las habitaciones y los baños y duchas, se tienen cestos de basura, al igual que en las áreas comunes y depósitos. Todos los residuos comunes manejados por INALSA y los residuos manejados por MPSA son recolectados y transportados a un área fuera del Campamento Colina, donde se estacionan los camiones tipo Canter, conocida como "Pataconcito". Los camiones sirven de almacenamiento temporal antes de ser transportados a su destino final. Para los residuos de construcción, se tiene un área independiente, mientras que los metales ferrosos son almacenados en el área del Taller de Soldadura a la intemperie (Véase numeral 5.5.5) antes de su manejo y disposición final.



**Foto 29** Almacenamiento de Residuos Electrónicos en el Campamento MPSA

Los residuos peligrosos (hidrocarburos, aceites y grasas y baterías) generados en el Campamento Colina, son transportados hacia el Taller de CABO, donde se almacenan en un Centro de Acopio hasta ser retirados por un gestor especializado (Véase numeral 5.5.4).

Los residuos electrónicos se almacenan en el depósito de la Oficina de IT, que se sitúa dentro de un contenedor en el campamento de MPSA a un costado del Depósito de Muestras (Véase Foto 29).

### 5.5.2.3 Recolección y Transporte

El personal de aseo de INALSA, recolecta entre dos y tres veces por día los residuos comunes. Se recogen y/o depositan los residuos en bolsas plásticas transparentes que se transportan en un Pick UP con un remolque hacia "Pataconcito", donde se



**Foto 30** Vehículo Canter de INALSA para el Transporte de Residuos Sólidos



depositan en el camión de la basura de INALSA, un Mitsubishi Canter cerrado de 8 toneladas (Véase Foto 30). El Canter de INALSA viaja 3 veces por semana, para la disposición final de los residuos sólidos en el vertedero de Aguadulce.

El personal de MPSA recolecta los residuos de construcción, mantenimiento y reparaciones y basura que se generan en las áreas aledañas del campamento de manera irregular; semanal o quincenalmente. Se transportan los residuos en Pick Up hacia “Pataconcito”, donde se almacena en el camión de la basura de MPSA, otro Mitsubishi Canter cerrado de 8 toneladas. El Canter de MPSA viaja cada 15 a 20 días, según requerimiento, a depositar los residuos generados en el vertedero de Aguadulce.



Foto 31 Vertedero Municipal de Aguadulce.

#### 5.5.2.4 Disposición Final

Los residuos comunes manejados por INALSA y por MPSA, son depositados en el vertedero del Municipio de Aguadulce (Véase Foto 31). La disposición final de los residuos de construcción y los peligrosos, se describe en los numerales 5.5.5 y 5.5.4, respectivamente.



Foto 32 Comedor del Campamento Botija en Remodelación

#### 5.5.3 Campamento Botija

Este campamento está en remodelación (Véase Foto 32). Actualmente existen 2 dormitorios con una capacidad total de 80 personas que se usa como contingencia. Se espera que la capacidad en el corto plazo, sea para albergar a unas 200 personas. Además, se está adecuando una cocina, un comedor y otros baños y duchas.

##### 5.5.3.1 Generación de Residuos Sólidos

La generación de residuos en este campamento es de forma irregular. En el momento del muestreo no se recolectaron los residuos sólidos por parte de INALSA, razón por la cual no se obtuvo información sobre la generación de residuos sólidos. Básicamente la situación en caso de ocupación del campamento es similar a la del Campamento Colina.

##### 5.5.3.2 Almacenamiento Temporal

Todos los residuos sólidos generados son depositados en tanques de plástico de 33 Gal (Véase Foto 33), y posteriormente recolectados y transportados al área de “Pataconcito”, en los camiones

Tipo Canter que sirven de almacenamiento temporal antes de ser transportados a su destino final en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).

Los residuos peligrosos generados en el Campamento Botija, producto de la operación y mantenimiento de la Planta Generadora de electricidad, son transportados hacia el Taller de CABO, donde se almacenan en un Centro de Acopio hasta ser retirados por un gestor especializado (Véase numeral 5.5.4).



Foto 33 Recipientes para la  
Recolección de Residuos en  
el Campamento Botija

### 5.5.3.3 Recolección y Transporte

El personal de aseo de INALSA, recolecta entre dos y tres veces por semana los residuos sólidos generados en este campamento. Se recogen y/o depositan los residuos en bolsas plásticas transparentes que se transportan en un Pick UP con un remolque hacia “Pataconcito”, donde se depositan en el camión de la basura de INALSA, un Mitsubishi Canter cerrado de 8 toneladas. El Canter de INALSA viaja 3 veces por semana, para la disposición final de los residuos sólidos en el vertedero de Aguadulce.

El personal de MPSA recolecta los residuos de construcción, mantenimiento y reparaciones y basura que se generan en las áreas aledañas del campamento, de manera irregular; semanal o quincenalmente. Se transportan los residuos en Pick Up hacia “Pataconcito”, donde se almacena en el camión de la basura de MPSA. El Canter de MPSA viaja cada 15 a 20 días, según requerimiento, a depositar los residuos generados en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).

### 5.5.3.4 Disposición Final

Los residuos comunes manejados por INALSA y por MPSA, son depositados en el vertedero del Municipio de Aguadulce. La disposición final de los residuos de construcción y los peligrosos, se describe en los numerales 5.5.5 y 5.5.4, respectivamente.

### 5.5.4 Cabo Contenedores

En el área del Taller de CABO DRILLING se tienen varios depósitos y un sitio de mantenimiento y reparación para todas las actividades relacionadas con la construcción de plataformas de exploración, la perforación y la toma de muestras en los tajos, para su posterior análisis en los laboratorios de Geología y el extranjero (Véase Foto 34). Los depósitos son ubicados dentro de contenedores de 40 pies y el taller y otras áreas han sido ubicadas entre dos contenedores, cubiertos con un techo de zinc entre ellos. En este sitio, se localiza el Centro de Acopio



Foto 34 Taller de CABO en el Área de  
los Campamentos

para los residuos peligrosos generados, no solamente en las plataformas de perforación, sino en toda el área del Proyecto Cobre Panamá. El manejo de los residuos generados por CABO, es responsabilidad de MPSA.

#### 5.5.4.1 Generación de Residuos Sólidos

Los residuos generados por la actividad de perforación, son en su mayoría, residuos especiales y/o peligrosos, tales como: Lodos de perforación, material rocoso, residuos de aceite y grasa, paños absorbentes contaminados con hidrocarburos, combustibles dañados de los generadores eléctricos, materiales de construcción y de mantenimiento y reparación, implementos de seguridad, portacomidas desechables (FOAM) y envases de bebidas (latas de aluminio, PET y tetrapak). De estos residuos los lodos de perforación se manejan en cada sitio, mientras que el resto se transporta al centro de Acopio, localizado en el área del Taller de CABO (Véase Foto 35).



**Foto 35 Almacenamiento de Residuos Peligrosos en el Centro de Acopio del Taller de CABO**

Los lodos de perforación, son una mezcla de tierra, roca, aditivos, lubricantes y agua, que se generan durante el proceso de perforación. Todos los insumos utilizados en este proceso son biodegradables.

De acuerdo a la caracterización de los residuos sólidos realizada en el mes de octubre de 2011, en el Taller de CABO se generan en promedio 102.23 kg/día de residuos peligrosos (Véase Cuadro 20), de los cuales el 49.4% son paños absorbentes de hidrocarburos, seguido de aceites usados (34.1%) y envases plásticos contaminados con hidrocarburos (16.2%).



**Foto 36 Almacenamiento de Residuos Ferrosos y No Ferrosos en el Área del Taller de CABO**

En cuanto a la generación de los residuos comunes (no peligrosos), en el muestreo se pudo establecer que la cantidad promedio es de 72.06 kg/día, de los cuales el 16.91% son reciclables, siendo el de mayor generación los residuos de cartón con el 57.5%, seguido de los extintores (23.6%), y los metales ferrosos (8.9%), principalmente.

Por otro lado, se generan residuos de mayor tamaño, como son tubos gastados de perforación, puntas de brocas con diamante industrial y otros tipos de materiales, que se almacenan en cajas de madera o metal en inmediaciones del Taller de CABO (Véase Foto 36). Sobre estos residuos no se tienen registros de producción.



#### 5.5.4.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos de lodos de perforación, por ser un material rocoso con líquidos biodegradables, son depositados en los sitios de perforación, en una tina construida para tal fin. En la tina los sólidos se sedimentan y el líquido se filtra en la tierra o se evapora. De igual manera, el material rocoso que no corresponde a una muestra, es dejado en el sitio de perforación. El resto de los residuos se transportan al Centro de Acopio localizado en el área del Taller de CABO (Véase Foto 37). Este Centro de Acopio cuenta con piso de concreto, paredes de hojas de zinc y malla eslabonada, soportada con columnas de tubos de hierro. El techo está hecho con hojas de zinc. El centro de acopio está dividido en dos partes, uno para los residuos peligrosos y otro compartimento para los residuos comunes (no peligrosos). La capacidad del Centro de Acopio es limitada, ya que también recibe todos los residuos peligrosos generados por MPSA, tanto en los campamentos como en las oficinas de Coclesito.



Foto 37 Centro de Acopio de Residuos Sólidos en el Taller de CABO

Cabe mencionar que este sitio no cumple con los requisitos básicos de seguridad, al no contar con tinas de contención con un volumen suficiente para prever cualquier derrame de los líquidos peligrosos que allí se almacenan (Véase Foto 38). Además, está ubicado en un área cercana a un precipicio, donde se han presentado deslizamientos de tierra, que ponen en riesgo la estabilidad de la construcción. El supervisor de CABO, Pat Kezli, ha mostrado su preocupación ante esta situación, y en conjunto con MPSA, están planificando la construcción de un Centro de Acopio más grande y en mejores condiciones, en la parte de al frente.



Foto 38 Almacenamiento de Residuos Peligrosos en el Centro de Acopio

#### 5.5.4.3 Recolección y Transporte

Los residuos peligrosos son manejados fuera del campamento por un gestor especializado, que corresponde a la empresa EcoKlean, quien los recolecta aproximadamente cada mes para transportarlos a su centro de operaciones en Chilibre – Panamá (Véase Foto 39).

Los residuos no peligrosos son recolectados por el Canter de MPSA para transportarlos al vertedero de Aguadulce. Para algunos residuos metálicos de mayor tamaño (tubos de perforación) no se tiene una recolección y transporte



Foto 39 Camión de EcoKlean para el Transporte de los Residuos peligrosos

programado, por lo que se vienen acumulando en un área aledaña al Taller de Cabo. Cabe resaltar, que los tubos de perforación son reutilizados para fines de construcción, tanto por CABO como por MPSA.

#### 5.5.4.4 Disposición Final

Los residuos peligrosos manejados por EcoKlean (Véase Foto 40), son tratados para recuperar los hidrocarburos y aceites, los cuales son vendidos como combustible alternativo a terceros. Una vez se ha extraído el hidrocarburo, los residuos sólidos son enviados al relleno sanitario de Cerro Patacón o incinerados en las instalaciones de la empresa Naves Supply.



Foto 40 Planta de Reciclaje de EcoKlean en Chilibre

Los residuos sólidos no peligrosos manejados por MPSA, son transportados al vertedero de Aguadulce para su disposición final y los metales son manejados por el Área de Construcción de MPSA.

#### 5.5.5 Taller de Soldadura

El Taller de Soldadura pertenece a MPSA y forma parte del Área de construcción, el cual está conformado por 20 personas. El sitio donde se localiza, lo conforma un taller con depósito de materiales y un espacio para el almacenamiento de residuos de construcción (Véase Foto 41). Los residuos se depositan en recipientes plásticos y metálicos de 55 galones, y los de mayor dimensión en las áreas aledañas sin protección contra la intemperie (Véase Foto 42).



Foto 41 Recipientes para el Almacenamiento de Residuos en el Taller de Soldadura

Además, en este sitio, la empresa Dollar Car Rental, que arrienda los vehículos utilizados por MPSA, realiza el mantenimiento preventivo a los 40 vehículos.

##### 5.5.5.1 Generación de Residuos Sólidos

El taller de soldadura genera principalmente residuos metálicos ferrosos. Sin embargo, por formar parte de las actividades de construcción, también se tienen residuos de construcción, tales como: diversos plásticos, madera, gypsum y caliche, entre otros (. Los residuos de metales se manejan de manera separada; sin embargo, no se logró obtener información de la persona encargada. Durante el período del muestreo, no se recolectaron o generaron residuos de construcción, razón por la cual no se tiene información sobre la producción.



Foto 42 Almacenamiento de Residuos de Construcción en Inmediaciones del Taller de soldadura

### 5.5.5.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos sólidos de metal son almacenados en barriles metálicos de 55 Gal, mientras que los residuos de construcción son dispuestos en el área lateral del taller, expuestos a la intemperie y en condiciones inadecuadas.

### 5.5.5.3 Recolección y Transporte

En cuanto a los residuos de construcción, MPSA recolecta y transporta los residuos de madera a un sitio de disposición final (relleno sanitario) dentro del área del proyecto (Foto 43). Los metales son vendidos a un gestor especializado (Recimetal). Los demás residuos de construcción son transportados por el Canter de MPSA al vertedero de Aguadulce (108.8 km).



**Foto 43** Almacenamiento de Residuos de Madera en el Área del Relleno Sanitario del Proyecto

### 5.5.5.4 Disposición Final

La madera se deposita en un sitio dentro del área del proyecto, destinado originalmente para construir el relleno sanitario del campamento. Los metales ferrosos son vendidos a un gestor (Recimetal), para su posterior reciclaje. Los demás residuos de construcción son depositados en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).

## 5.5.6 Heliflight

El helipuerto está manejado por la empresa contratista Heliflight y consta de un helipuerto para máximo 4 helicópteros, de los cuales 2 están habilitados; además, se tiene un área de oficinas y de operaciones aéreas. El sitio cuenta con una cocina, comedor, lavandería y vestidores con baños. En este sitio trabajan 12 personas.

### 5.5.6.1 Generación de Residuos Sólidos

El mayor volumen de los residuos generados, corresponde al combustible kerosene (JP-1), proveniente de las muestras tomadas diariamente del tanque de almacenamiento y los helicópteros, para verificar la presencia de agua. Por otro lado, se generan trapos con grasa utilizada en el mantenimiento general, y diariamente se genera una lata de aceite de lubricante para helicóptero. No se genera una gran cantidad de papel, ya que todos los documentos manejados son guardados como registros. La cocina y comedor para el personal generan restos de comida y plásticos. Los resultados del muestreo de los residuos sólidos generados en Heliflight, se presentan de forma conjunta con el Campamento Colina (Véase Numeral 4.2.6).

### 5.5.6.2 Almacenamiento Temporal

El almacenamiento temporal de los residuos de combustible, se realiza en un barril de 55 Galones que está ubicado a lado del tanque de almacenamiento (Véase Foto 44). Los demás residuos peligrosos (trapos y latas de aceite), son depositados con los residuos comunes. Los residuos comunes de las oficinas y de la cocina se almacenan en bolsas negras dentro de un tanque plástico ubicado a la entrada de la cocina/comedor y bajo techo.



Foto 44 Almacenamiento de Residuos de Combustible en el Heliflight

### 5.5.6.3 Recolección y Transporte

MPSA se encarga de transportar los residuos peligrosos y no peligrosos al Centro de Acopio del Taller de CABO. Los residuos Peligrosos se transportan en el barril metálico, mientras que los no peligrosos en bolsas plásticas negras (Véase Foto 45).

### 5.5.6.4 Disposición Final

Los residuos peligrosos son retirados del Centro de Acopio del Taller de CABO por EcoKlean para su manejo y disposición final (véase numeral 5.5.4). Por otra parte, los residuos no peligrosos, son manejados por MPSA, y transportados al vertedero de Aguadulce (108.8 km).



Foto 45 Recipientes para el Almacenamiento de los Residuos No Peligrosos en el Helipuerto

### 5.5.7 Vivero

El área del vivero está manejada por el Departamento de Ambiente de MPSA y tiene como actividad principal el rescate de flora antes de la construcción de las plataformas de exploración y la producción de material vegetal para reforestación. Las plantas nativas rescatadas, son usadas para la propagación en el vivero, para luego ser plantadas nuevamente para revegetar las áreas de las plataformas cerradas. Actualmente, existen unas 85 plataformas cerradas que son revegetadas con la flora rescatada. Los resultados son positivos, ya que han tenido una eficiencia de 95% (5% de mortalidad de plantas). El personal del vivero trabaja mayormente en campo y consta de 6 personas por turno, en dos turnos.

#### 5.5.7.1 Generación de Residuos Sólidos

Se generan muy pocos residuos durante las actividades en el vivero, que corresponden principalmente a bolsas plásticas y envases. Durante el período del muestreo, no se generaron residuos sólidos, razón por la cual no se tiene información al respecto.

#### 5.5.7.2 Almacenamiento Temporal

Los residuos sólidos son depositados en 7 tanques de plástico de 33 Gal cada uno, ubicados en la parte lateral del vivero (Véase Foto 46). Los 7 tanques tienen colores diferentes identificando así el tipo de residuos a depositar, sin embargo, no se realiza la separación adecuada de los residuos sólidos, según lo observado en la visita de septiembre de 2011.



#### 5.5.7.3 Recolección y Transporte

INALSA es el encargado de retirar los residuos diariamente y transportarlos al sitio de “Pataconcito”.

Foto 46 Recipientes para el  
almacenamiento de Residuos  
Sólidos en el Vivero

#### 5.5.7.4 Disposición Final

Los residuos del vivero son dispuestos por INALSA en el vertedero de Aguadulce (108.8 km).

## 6. IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANEJO ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En el manejo de los residuos sólidos, los aspectos que se relacionan con los impactos ambientales son los siguientes: i) el consumo excesivo de materias primas e insumos, que finalmente se convierten en residuos; ii) el tipo de residuo sólido, particularmente los peligrosos; y iii) el manejo a lo largo del ciclo de vida, especialmente en la etapa de tratamiento y disposición final.

De acuerdo a lo observado durante las visitas realizadas al Depósito de Penonomé, a las Oficinas de La Pintada y Coclesito y al área del Proyecto, se tiene lo siguiente:

### 6.1 DEPÓSITO DE PENONOMÉ

El consumo de materias primas e insumos es mínimo, ya que las actividades que se desarrollan en este sitio no demandan gran cantidad o variedad de materiales. La gran mayoría de materiales que pasan por este sitio no se consumen allí, además conservan su empaque o embalaje, hasta su destino final.

En cuanto a los residuos peligrosos, debe resaltarse el manejo inadecuado de los aceites nuevos y usados, provenientes del mantenimiento de los vehículos, ya que estas sustancias se almacenan en barriles metálicos de 55 Gal, expuestos a la intemperie y sin ningún mecanismo de control contra derrames, lo que genera un alto riesgo de impacto ambiental, en el caso de presentarse cualquier eventualidad.

Los residuos sólidos generados en este sitio son recolectados por el servicio de aseo municipal y dispuestos finalmente, en el vertedero municipal de Penonomé. Teniendo en cuenta que la cantidad dispuesta en este sitio es baja; razón por la cual no se incluye un análisis del impacto ambiental; podría reducirse aún más, con la recuperación y aprovechamiento de los materiales reciclables identificados en este diagnóstico.

### 6.2 OFICINA DE DESARROLLO COMUNITARIO DE LA PINTADA

Dado que en este sitio se realizan, principalmente actividades administrativas, el consumo de materias primas e insumos es bajo, y los residuos sólidos que se generan son de tipo doméstico (residuos sólidos comunes).

La cantidad de residuos sólidos generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario de La Pintada es baja, y contiene varios materiales que se recuperan o que podrían recuperarse y someterse a un proceso de reutilización o reciclaje.



La disposición de la mayoría de los residuos sólidos comunes generados en la Oficina de Desarrollo Comunitario se realiza en el vertedero municipal de La Pintada. Este vertedero a cielo abierto se ubica a unos 2 km de distancia de la Oficina de Desarrollo Comunitario justamente fuera de los límites del casco urbano de La Pintada. En el vertedero el manejo de los residuos consiste en la quema a cielo abierto, para minimizar el volumen de los residuos. Ocasionalmente, un pepenador accede al lugar y se dedica a recuperar parte de los residuos con un cierto valor, tales como ferrosos y latas de aluminio, para venderlos a empresas intermediarias, las cuales se dedican a recuperar estos materiales para su posterior reciclaje. Los residuos son abultados periódicamente con un retroexcavadora hacia atrás en dirección de un ojo de agua que se encuentra a lado del lugar. No existe ningún tipo de compactación, ni cubrimiento con tierra, ni manejo de los lixiviados. El municipio recolecta diariamente los residuos generados con un camión volquete abierto, cubriendo el 100% de la población de La Pintada dentro de los límites del área urbana. A la oficina de Desarrollo Comunitario no se le presta este servicio, por encontrarse fuera del área de cobertura. Los desechos hospitalarios generados dentro del municipio también son depositados en el vertedero por el Pick Up del MINSA, y reciben el mismo tratamiento que el resto de los residuos comunes depositados.

La disposición de los residuos en el vertedero y la falta de manejo adecuado, causa un impacto ambiental grave en los alrededores del vertedero, ya que existe contaminación de todos los componentes del entorno natural: Suelo, agua y aire, así como un riesgo para la salud de quienes transitan o residen cerca del vertedero

### 6.3 OFICINA DE RELACIONES COMUNITARIAS DE COCLESITO

Al igual que en el sitio anterior, el consumo de materias primas e insumos es bajo, por lo tanto la cantidad generada de residuos sólidos es mínima.

En este sitio se realiza la recolección separada de los residuos sólidos, sin embargo, muchos de estos se llevan al área del proyecto donde se mezclan con los residuos generados en los campamentos, para disponerlos finalmente en el vertedero de Aguadulce, perdiéndose todo el esfuerzo de segregación inicial de los mismos. Además, se generan residuos peligrosos, que también se almacenan de forma separada.

El impacto ambiental significativo se genera en el transporte de los residuos sólidos y en la disposición final, ya que inicialmente, se llevan hasta el área del proyecto (Campamentos) al sitio denominado "Patanconcito" que está a 12.1 km, y posteriormente se llevan hasta el vertedero de Aguadulce, pasando nuevamente por Coclesito y recorriendo una distancia de 108.8 km.

La disposición final se realiza en el vertedero de Aguadulce, junto con los residuos generados en el área del proyecto (Campamentos), debido a que en Coclesito no existe servicio de aseo. El análisis del impacto ambiental de la disposición final se presenta en el numeral 6.5.

#### 6.4 OFICINA DE REPLAN INC. DE COCLESITO

Este sitio tiene un comportamiento similar al anterior, donde el consumo de materias primas e insumos, así como la generación de los residuos sólidos es baja. Existe la oportunidad de recuperar algunos materiales reutilizables o reciclables, lo que disminuiría más la cantidad de residuos sólidos a disponer. También se producen residuos peligrosos que son almacenados de forma separada.

Los residuos sólidos generados en este sitio son manejados junto con los del área del proyecto, esto quiere decir, que también se transportan hasta el sitio “Patanconcito”, y posteriormente se llevan hasta el vertedero de Aguadulce para su disposición final. El análisis del impacto ambiental en la disposición final se presenta en el numeral 6.5.

#### 6.5 ÁREA DEL PROYECTO COBRE PANAMÁ

Se refiere a los campamentos MPSA, Colina, Botija, Taller de CABO (incluyendo plataformas de perforación), Taller de Soldadura, Heliflight y Vivero.

En cuanto al consumo de materias primas e insumos, el mayor impacto ambiental se genera en lo relacionado con la preparación de alimentos, ya que en el área de los campamentos la mayor cantidad de residuos sólidos es generada en la fuente denominada “Cocina/Comedor Orgánico”, que corresponde a la comida preparada que no ha sido consumida. También se tiene una cantidad considerable de residuos sólidos no reciclables, tales como: portacomidas de FOAM y bolsas plásticas.

En esta área se generan residuos peligrosos que son almacenados temporalmente de forma separada, tal es el caso de hidrocarburos, envases contaminados con hidrocarburos, paños absorbentes, la chatarra electrónica y los bio-infecciosos (clínica). El almacenamiento de los residuos peligrosos de hidrocarburos es inadecuado y presenta un alto riesgo de impacto ambiental. Se tienen diferentes sitios (3 sitios) que no cuentan con sistemas de retención de derrames, protección contra la intemperie y supervisión. Mientras que la chatarra electrónica es almacenada en un contenedor hasta su entrega a un gestor especializado, y los residuos bio-infecciosos se mantienen almacenados de forma segura en tanques plásticos con cloro. No obstante, es necesario buscar una alternativa para la disposición final de los residuos bio-infecciosos.

Es importante resaltar, que en el Campamento MPSA y en los comedores, se tiene un esquema de segregación de residuos sólidos, que el personal ya identifica plenamente. Sin embargo, todos los residuos sólidos se mezclan para su disposición final en el vertedero de Aguadulce. Además, el esquema de segregación no cuenta con ningún seguimiento y control, lo que hace que muchos materiales reciclables sean contaminados perdiendo su potencial de recuperación y valorización.



La disposición final de los residuos no peligrosos presenta deficiencias desde el almacenamiento temporal, ya que no se tiene un Centro de Acopio y no existe una persona responsable de garantizar el adecuado manejo y control de los mismos. El almacenamiento se hace en dos (2) camiones cerrados Mitsubishi Canter, uno de propiedad de INALSA y el otro de MPSA. También, se tiene dentro del Centro de Acopio localizado en el Taller de Cabo, un área para almacenar temporalmente los residuos no peligrosos, que tampoco cuenta con un manejo y control adecuado. Además, la recolección de residuos en otras áreas, como: Heliflight, Botija y Vivero, no es periódica sino ocasional.

También se tienen residuos de construcción que se almacenan temporalmente a la intemperie a un costado del Taller de Soldadura y la madera que se dispone de forma desordenada, en el sitio previsto para el relleno sanitario del proyecto.

En consecuencia, el impacto ambiental durante el almacenamiento temporal de los residuos es evidente, aunque su magnitud parezca insignificante, respecto a otros aspectos ambientales del proyecto.

La disposición final de los residuos peligrosos de hidrocarburos, paños absorbentes y envases contaminados con hidrocarburos es realizada por ECOKLEAN S.A., que es una de las empresas más antiguas y grandes en Panamá, quien presta este tipo de servicios. La planta procesadora de EcoKlean, está ubicada en la Vía Transistmica a la altura de Buena Vista - Provincia de Colón. Los residuos sólidos contaminados con hidrocarburos, en conjunto o no con residuos líquidos, son transportados en camiones cerrados hacia la planta procesadora. Los residuos líquidos de hidrocarburos son depositados en grandes tinajas abiertas, donde se separa el agua de los hidrocarburos mediante la influencia de la gravedad. Por medio de sedimentación de los sólidos, la decantación de los hidrocarburos y una separación de los hidrocarburos del agua mediante un químico específico, ejecutado en múltiples tinajas techadas, se separan el agua y los sólidos de los hidrocarburos, para obtener un producto con menos de 3% de agua, apto para servir como combustible en calderas, ya que la calidad puede compararse con la del semi-bunker. EcoKlean, S.A. tiene una capacidad total de 500,000 galones, lo que da una flexibilidad de almacenamiento y mezcla para preparar un combustible apto para las calderas industriales. Los residuos sólidos contaminados con hidrocarburos son inmersos en tinajas abiertas por más de 4 días para disolver los hidrocarburos con un solvente especial, y así recuperar el hidrocarburo y a la vez limpiar el residuo sólido de hidrocarburos, para que pueda ser dispuesto de forma adecuada en un relleno sanitario. Luego que los residuos sólidos quedan libres de hidrocarburos, éstos se disponen en un contenedor volquete de la empresa Voltranc, que los deposita en el relleno sanitario Cerro Patacón en la Ciudad de Panamá. En los casos de que no se pueden eliminar los hidrocarburos, los residuos sólidos contaminados son transportados a la empresa Naves Supply, quienes proceden a incinerar los mismos en sus instalaciones en el puerto de Balboa en la Ciudad de Panamá. El agua residual resultado del tratamiento de las aguas oleosas e hidrocarburos contaminados recibe un tratamiento biológico, antes de ser descargada a la quebrada que cruza por inmediaciones de la planta procesadora. Vale la pena mencionar que EcoKlean, S.A. está en el proceso de certificación

de un sistema integrado de ISO 9000, 14000 y OSHAS y dispone de los permisos de operación, que requiere este tipo de instalaciones por parte de la ANAM, AMP, MICI, MINSA y la Secretaría de Energía. El manejo que da la empresa EcoKlean, S.A. cumple con los requisitos ambientales del país, sin embargo se pudo observar que el manejo dentro de la planta procesadora presenta algunos aspectos no adecuados, como es el caso de los malos olores procedentes de las tinas abiertas de hidrocarburos, y la presencia de derrames y fugas de hidrocarburos hacia el suelo. No se pudo comprobar el cumplimiento de todas las normas ambientales, sin embargo, la empresa certifica que cumplen con la norma de descarga de aguas residuales 35-2000 a cuerpos y masas de agua superficiales. Debido a que no existe un control sobre la cantidad de residuos de MPSA que han sido manejados por esta empresa (en peso) y la cantidad de material recuperado (combustible), no es posible valorar los beneficios obtenidos.

El mayor impacto ambiental es generado por el transporte y disposición final de los residuos no peligrosos, ya que se deben transportar hasta el vertedero de Aguadulce, recorriendo 108.8 km, con el consumo de combustible y generación de emisiones que conlleva el transporte en camión de carga. Este vertedero a cielo abierto se ubica a unos 5 km de distancia del Centro de Aguadulce, en un lugar conocido como Las Palmillas, en dirección sur hacia la costa, colindando con fincas ganaderas, manglar y fincas camaroneras. A unos 3 km del vertedero se encuentra la última residencia del pueblo y el puesto de control del municipio para los camiones y carros que entran hacia el mismo. La carretera es de tierra y está en muy malas condiciones, situación que se agrava durante la época lluviosa. Esta condición es una de las razones por la cual, algunos medios de transporte no pueden llegar hasta el vertedero y botan la basura a los lados de la carretera, dejando los últimos 3 km de la carretera contaminada. El vertedero se divide en dos áreas: Un área clausurada de aproximadamente 8,000 m<sup>2</sup>, que está saturada al 100% con residuos. El otro sector de unas 3.2 hectáreas que está en uso y cuenta con una capacidad de almacenamiento, por un período de unos 25 años más, según lo manifestado por los funcionarios del municipio. El manejo de los residuos depositados en el vertedero es el siguiente: Algunas personas (pepenadores) se dedican a recuperar parte de los residuos, como metales ferrosos, latas de aluminio y cartones, para venderlas a empresas intermediarias, que las exportan para reciclaje. Para minimizar el volumen de los residuos, se aplica la quema a cielo abierto y el resto de los residuos son aplanados periódicamente con un retroexcavadora alquilada por el municipio. No existe ningún tipo de compactación, ni cubrimiento con tierra, ni un manejo de los líquidos lixiviados. Según datos suministrados por el municipio, se recolectan diariamente unas 35 toneladas con el sistema de recolección por camiones volquetes abiertos del municipio, cubriendo el 100% de la población urbana de Aguadulce, que está conformada por aproximadamente 25,000 habitantes. Además, existen otras comunidades e inclusive municipios que depositan sus residuos (periódicamente) en este vertedero. En total la cantidad de residuos depositados se estima en unas 40 toneladas diarias.

La disposición de los residuos en el vertedero y la falta de un manejo adecuado, causa un impacto ambiental grave en los alrededores del vertedero, ya que existe contaminación de todos los recursos naturales, tanto suelo, agua y aire. Existen problemas con el dueño de las fincas ganaderas a lado del vertedero, quien sufre un impacto directo por causa de los plásticos que son

arrastrados a sus fincas y consumidos por el ganado. Por otro lado, los lixiviados han contaminado un ojo de agua que queda a lado del vertedero y existe la posibilidad de que las fincas camaroneras y los manglares se vean afectados. Son varios los impactos ambientales generados en los rellenos sanitarios, tales como:

- Cambio climático y calentamiento global por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (Metano y Dióxido de Carbono)
- Reducción de la capa de Ozono (Hidrocarburos Clorados y Fluorados)
- Contaminación atmosférica por el aporte de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) al aire (hidrocarburos Aromáticos y los Alifáticos Halogenados)
- Contaminación atmosférica por la emisión de Dioxinas y Furanos por la quema de residuos sólidos
- Contaminación atmosférica por la generación de malos olores (Ácido Sulfhídrico y Mercaptanos)
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas y suelo por la generación de lixiviados
- Migración y/o cría de aves, roedores e insectos que pueden ser transmisores de enfermedades
- Alteración de las características químicas de los suelos por las altas concentraciones de compuestos orgánicos y metales
- Alteración de las características edáficas (tasa de aireación, modificación de la estructura y el patrón de drenaje interno, entre otras)
- Riesgos a la salud por la generación de enfermedades y plagas

Teniendo en cuenta que entre los residuos sólidos reciclables que más se generan en el área del proyecto, están el cartón y el Tetrapak, se puede concluir lo siguiente:

- Se generan en promedio 26.17 kg/día de cartón, 1.12 kg/día de papel y 2.20 kg/día de Tetrapak (75% papel, 20% polietileno y 5% aluminio), que en conjunto representan al año 10.5 toneladas que requieren para su producción:
  - 148 árboles
  - 420 m<sup>3</sup> de agua
  - 80.3 MWh de energía
  - La emisión de 15.8 Ton equivalentes de CO<sub>2</sub>